3.6 TABEL RECAPITULATIV DE VALORI NOMINALE SI TOLERANTE PENTRU PARAMETRI TERNICI AI EMITATOARELOR TV
(Emițătorul de imagine pe sarcină artificială)

Nr. crt. Instr.	DENUMIREA PARAMETRULUI	Val. nom.	Tolerante	Obs.
1.	Distorsiuni neliniare			
1.1	Semnalul de luminanță		10%	
1.2	Produse de intermodulație		—	
1.3	Semnalul de crominanță		—	
1.3.1	- amplitudine		—	
1.3.2	- fază		—	
1.4	Intermodulație luminanță/crominanță			
1.4.1	- amplificare diferențială		5%	
1.4.2	- fază diferențială		±5°	
1.5	Intermodulație crominanță/luminanță		± 3%	
1.6	Semnalul sincro	25%	±2%	
2.	Distorsiuni liniare			
2.1	Forme de unde ale luminanței			
2.1.1	- de durate de ordinul unui semicadru		3%	
2.1.2	- de ordinul unei linii		2%	
2.1.3	- de durate scurte		gabarit	
2.2	Inegalitate luminanță/crominanță			
2.2.1	- amplitudine		10%	
2.2.2	- timp de propagare de grup		±30ns	
2.3	Raspuns in regim permanent			
2.3.1	- amplitudine-frecvență		gabarit	
2.3.2	- timp de propagare de grup-frecvență		gabarit	
3	Zgomote			
3.1	Zgomot total		40dB	
3.2	Zgomot periodic		—	
4	Distorsiuni specifice emițătoarelor TV			
4.1	Stabilitate nivel de stingere		2% ÷ 3%	
4.2	Limitare la alb	87,5%	la 3dB, 90%	
5.	Parametrii punctelor de interfață			
5.1	Atenuarea de nesadaptare la intrarea video	75Ω	30dB	
	[illegible]		—	

www.InfoElectronica.ro

4. SEMNALE DE TEST SI METODE DE MASURA

Numărătoarea paragrafelor din acest capitol corespunde celui utilizat în capitolele precedente.

Atît semnalele de test, cît mai ales metodele de măsură utilizate, sînt în mod normal condiţionate de precizia urmărită precum şi de operativitatea necesară în diferitele momente ale procesului de exploatare în care intervin. Din acest punct de vedere, şi anume al scopului măsurătorii putem deosebi:

- măsurători de control operativ care se execută curent în timpul exploatării înaintea începutului fiecărei emisiuni sau în unele cazuri, după intervenţii în care intervin reglaje operative prin care se asigură continuitatea transmisiei, chiar şi la limita calităţii admise . Calitatea fundamentală a acestui tip de măsurători este operativitatea, ceeace poate impune chiar reducerea măsurătorilor numai la cei mai importanţi parametri tehnici ai echipamentului.

In cazul în care însă nu se dispune de aparate de măsură specializate acest tip de măsurători reprezintă singurul mijloc şi de control şi de reglaj al echipamentului;

- măsurători periodice, care se excută în general numai în cadrul lucrărilor de revizie sau în cazurile în care s-a intervenit asupra unor blocuri importante, lucrări care impun reglaje de aducere în parametri pe ansamblul emiţătorului. Acest tip de măsurători permite reglarea corectă a echipamentului şi presupune măsurarea tuturor parametrilor cu aparate de măsură specializate şi cu respectarea tuturor recomandărilor care condiţionează corectitudinea şi precizia rezultatelor.

Dintre precauţiunile de care trebuie să se ţină seama, dintre care unele pot influienţa negativ calitatea măsurătorii, menţionăm următoarele.

Ordinea în care trebuiesc efectuate măsurătorile este determinată din însăşi modul în care parametri tehnici ai unui echipament se condiţionează logic. Astfel, conform definiţiei, distorsiunile liniare sînt corect definite numai pentriu circuitele liniare. Deci în afară de precauţiunile specifice, măsurătorile de distorsiuni liniare trebuie să urmeze măsurătorilor de distorsiuni neliniare, şi numai după ce aceste distorsiuni au fost

www.InfoElectronica.ro

aduse în limitele recomandate. In aceeaşi categorie trebuie considerată şi impedanţa de intrare a cărei stabilitate a atenuării de neadaptare în banda canalului standard, intervine în măsurarea altor parametri.

Măsurătorile de parametri tehnici pentru reglaje trebuie să se facă separat pe unităţi de echipament, care pot fi considerate independente (emiţător-sistem radiant, sau emiţătorul nr.1-emiţătorul nr.2 care lucrează cuplate în paralel). Reglajele pe ansamblu, permit o oarecare probabilitate de compensare reciprocă necontrolabilă între unităţile ansamblului, care de exemplu poate da rezultate bune pentru un parametru, însă cu consecinţe care nu pot fi prevăzute şi controlate pentru alţi parametri. In general, reglajele pe ansamblu implică rezultate întîmplătoare, reglaje prin tatonări repetate, care consumă timp şi deci trebuiesc evitate. Măsurătorile pe ansamblul echipamentului trebuiesc considerate ca un control suplimentar că emiţătorul a fost reglat corect pe unităţi.

Anumiţi parametri (în general cei de neliniaritate) sînt definiţi pentru o anumită componentă medie a imaginii, dat fiind că efectul de neliniaritate variază cu încărcarea emiţătorului. Pentru ca măsurătoarea să fie corectă trebuie ca această condiţie să fie îndeplinită. S-a convenit ca componenta medie a semnalului de test, la care se face măsurătoarea să fie de 50%. Această condiţie este utilă chiar şi pentru măsurătorile de parametri liniari, dar din altă raţiune şi anume pentru situarea semnalului de test în regiunea cea mai liniară a dinamicii de transmisie.

Ca semnale de test se utilizează în general semnalele de bază CCIR (nr.1, nr.2 şi nr.3) şi semnalele conţinute în liniile de test recomandate de CCIR, şi încă cîteva tipuri care vor fi prezentate ulterior. Aceste semnale pot fi utilizate în orice combinaţie impusă din considerente de comoditate, cu condiţia asigurării componentei medii specificată mai sus, în toate cazurile cînd este absolut necesar acest lucru. Din acest punct de vedere este oprtun să se utilizeze combinaţiile din liniile de test recomandate de CCIR care sînt absolut satisfăcătoare şi pentru care sînt cunoscute schemele de formare (generatoare de linii de test). Liniile de test descrise în Avizul 473/CCIR sînt prezentate în fig.4.1÷4.4. Semnalul de test oare de culoare este prezentat în fig.4.5.

www.infoelectronica.ro

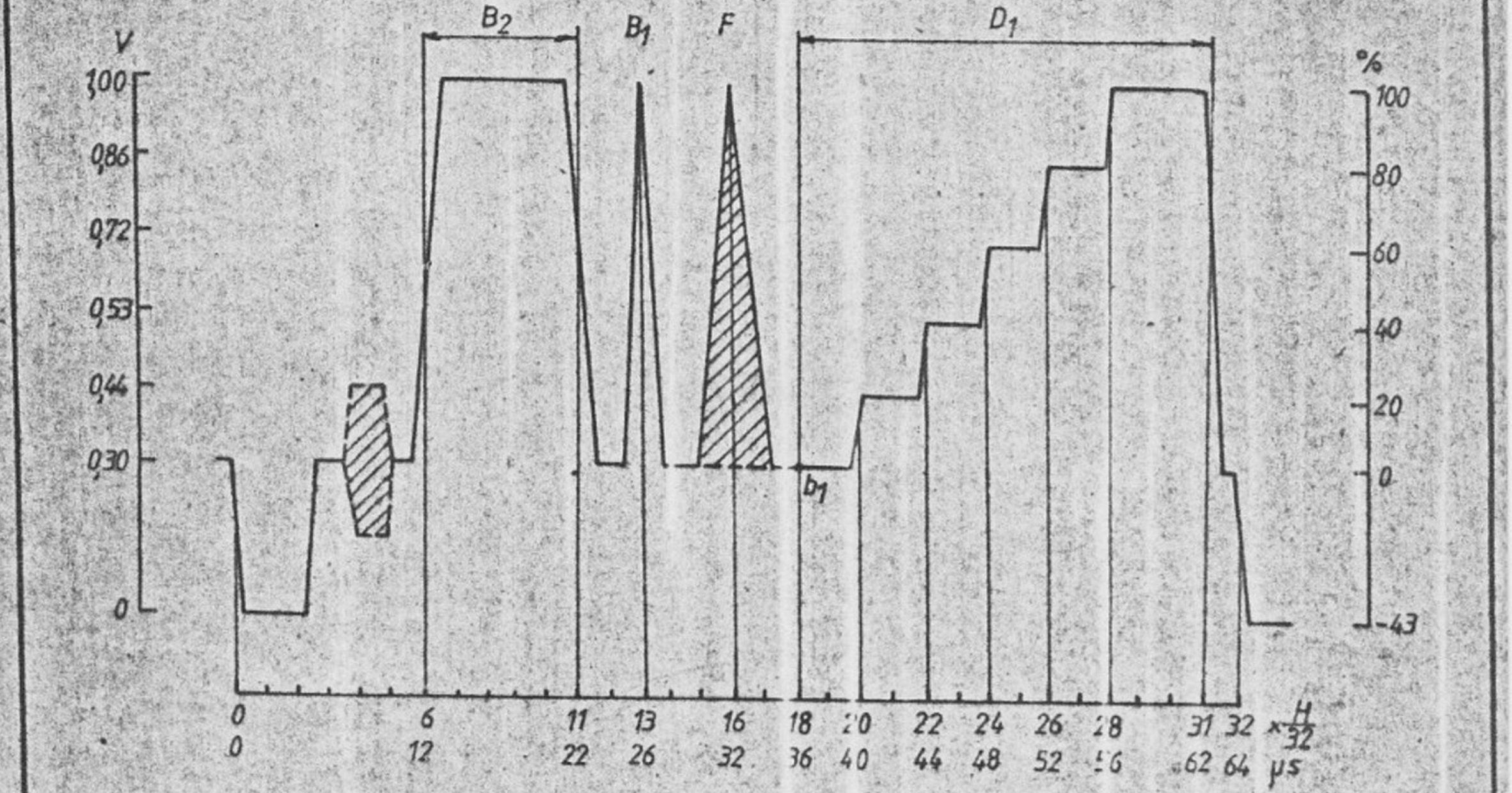


Fig. 4,1 Linia 17

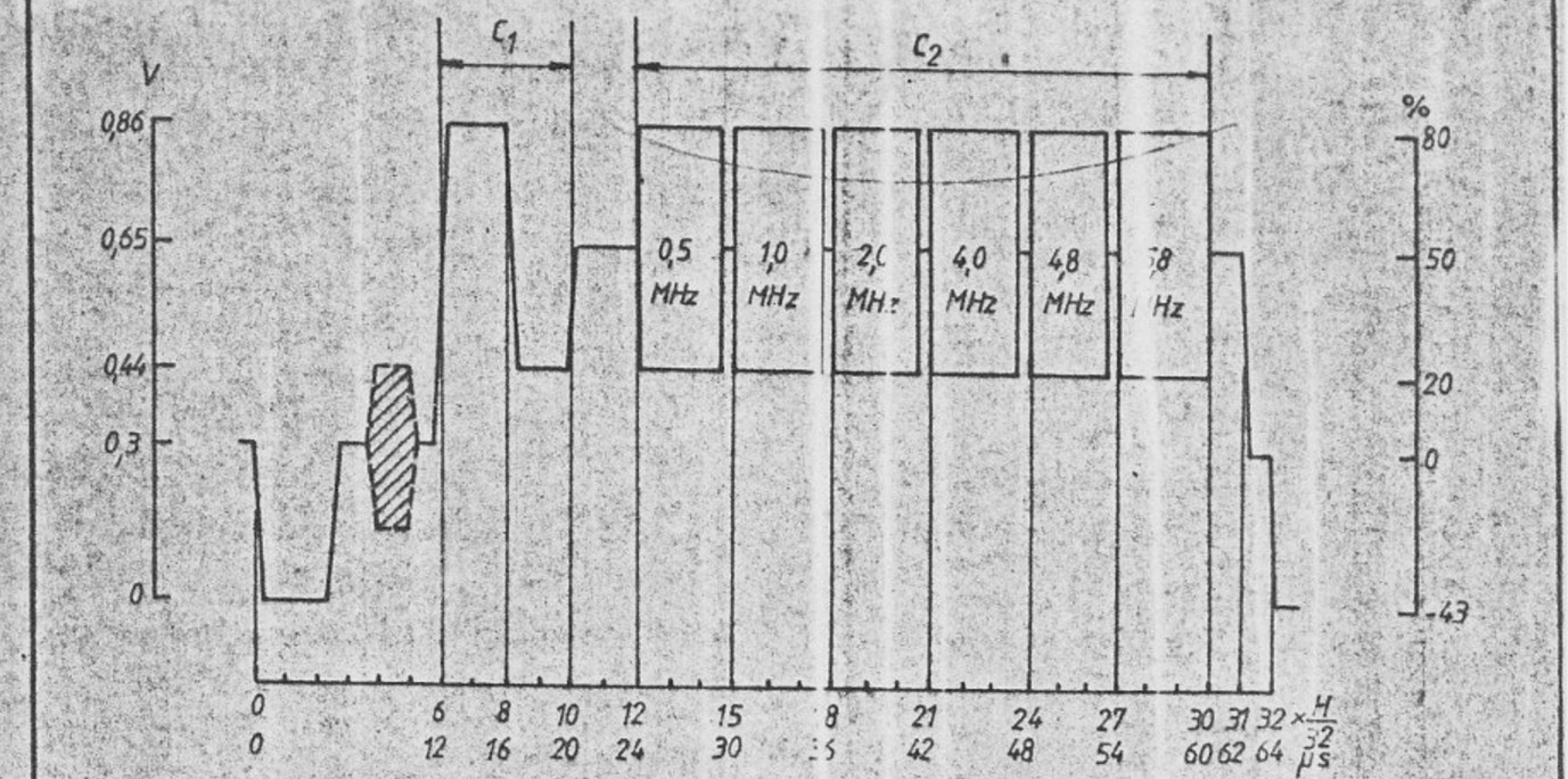


Fig. 4, 2 Linia 18

www.infoelectronica.ro

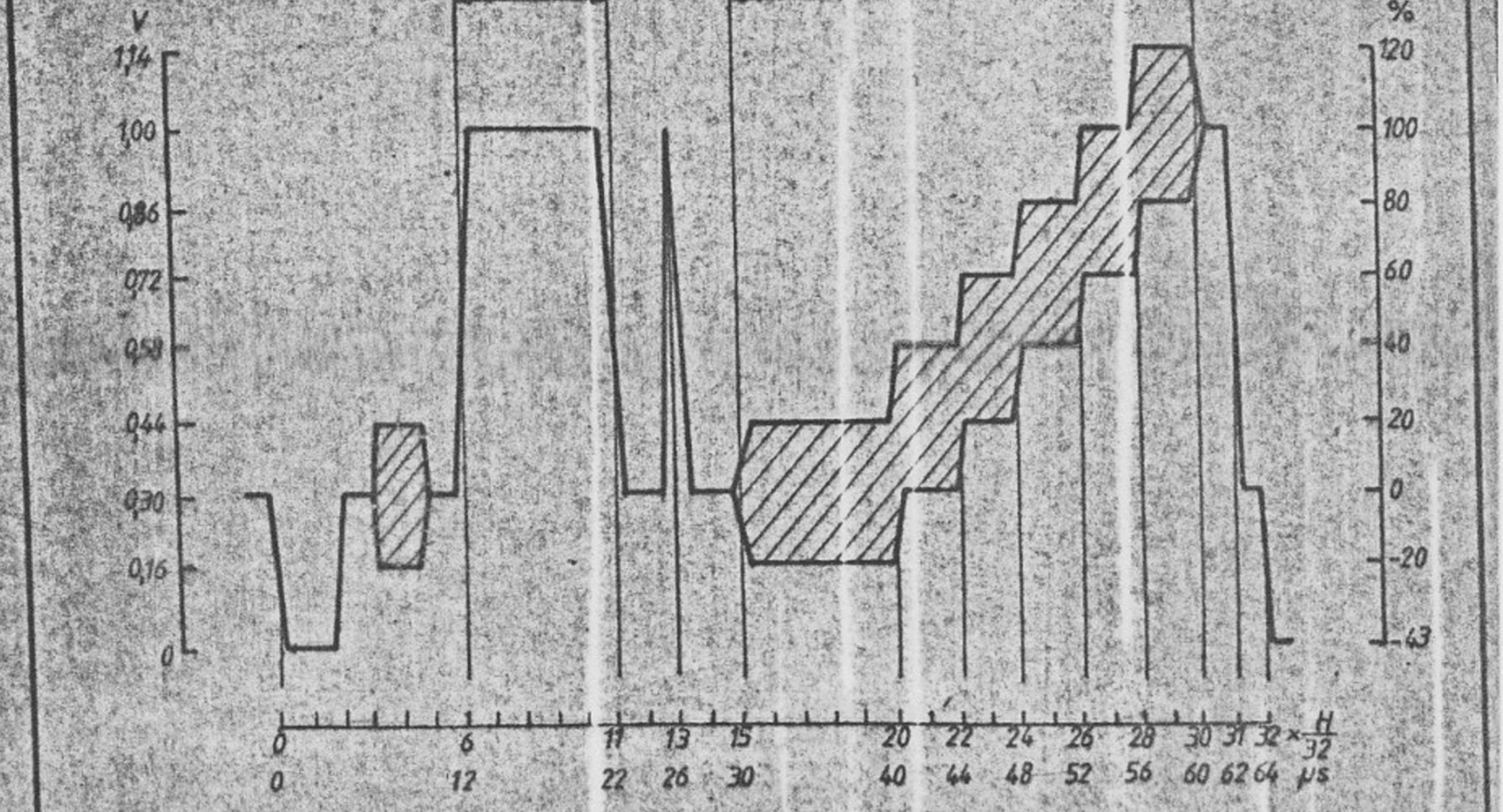


Fig. 4.3 Linia 330

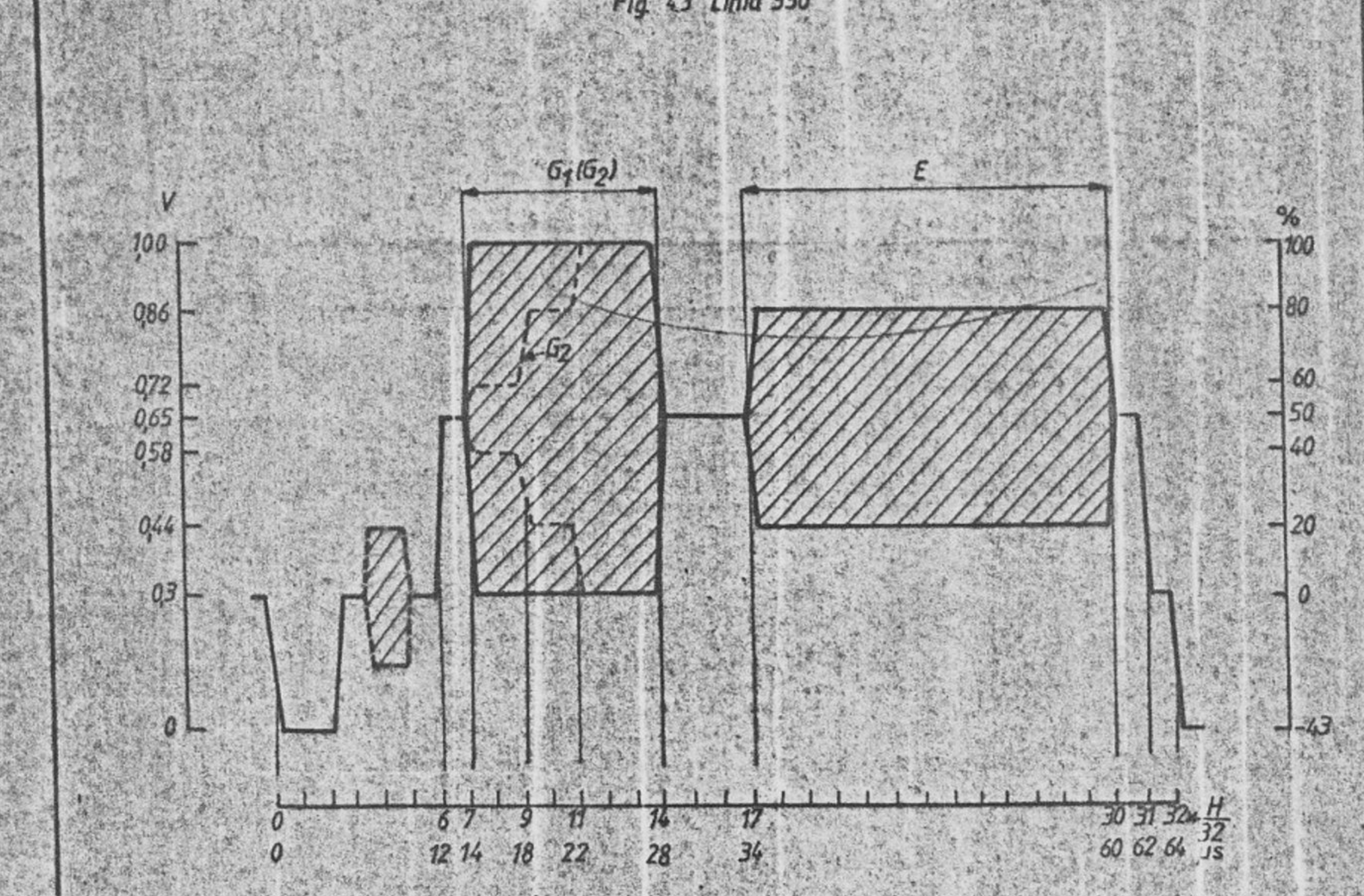
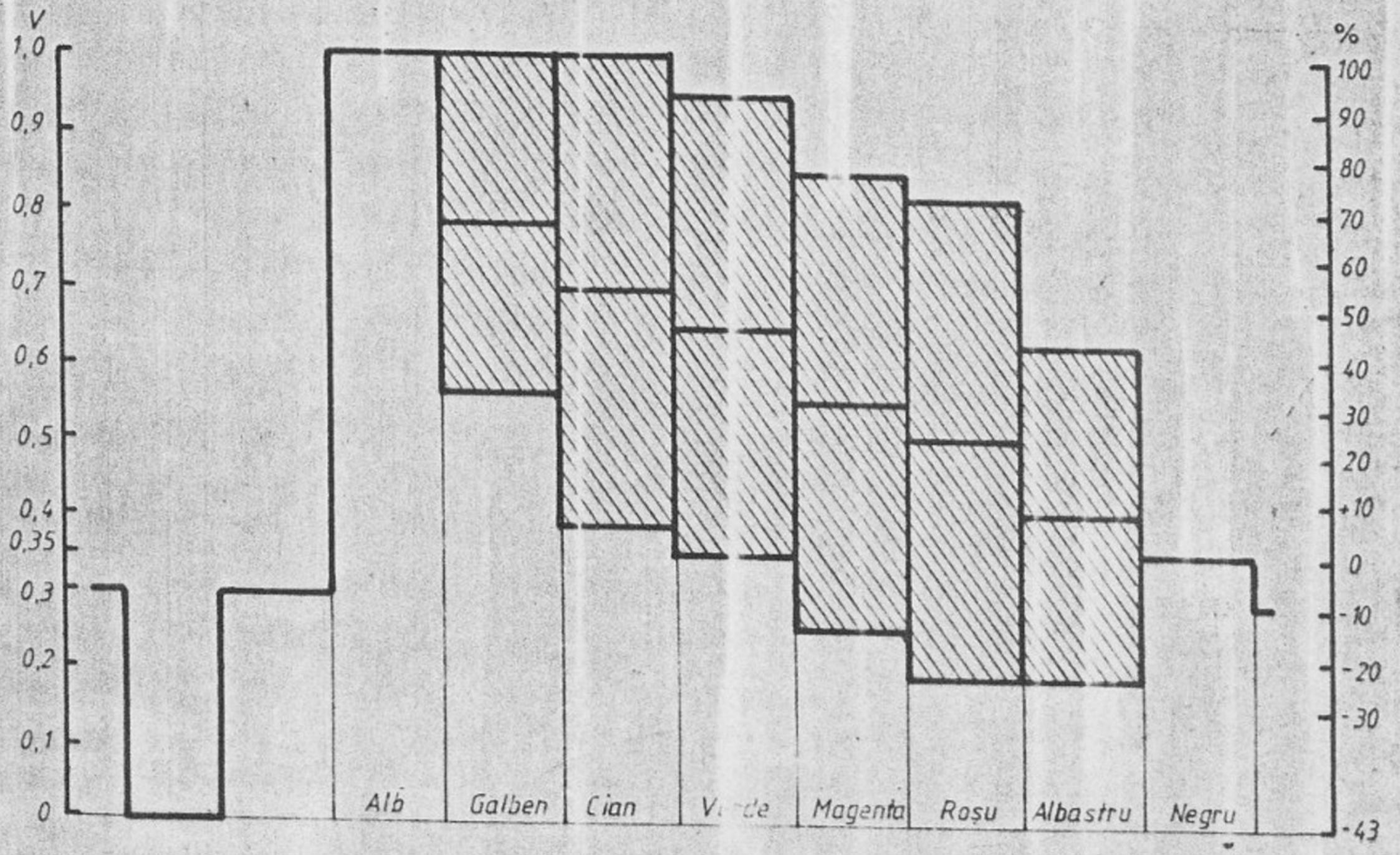


Fig. 4.4 Linia 331

www.infoelectronica.ro



Bara de culoare	E'_R	E'_G	E'_B	E'_Y		E'_V	E'_U	S		Φ
				%	V_{V-v}			%	V_{V-v}	
Alb	1	1	1	100	1,0	0	0	0	0	0
Galben	0,75	0,75	0	66	0,785	-0,325	+0,079	0,34	0,221	167
Cian	0	0,75	0,75	53	0,695	+0,110	-0,465	0,48	0,312	283
Verde	0	0,75	0	45	0,6425	-0,222	-0,395	0,45	0,2925	241
Magenta	0,75	0	0,75	30	0,545	+0,222	+0,395	0,45	0,2925	61
Roșu	0,75	0	0	23	0,499	-0,110	+0,465	0,48	0,312	103
Albastru	0	0	0,75	9	0,4015	+0,325	-0,079	0,34	0,221	347
Negru	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0

Fig. 4.5 Semnalul video complex „Bare de culoare" cu saturație 75 %

www.infoelectronica.ro

Semnalele de test pot fi utilizate ca semnale repetitive a căror componentă medie poate fi ugor controlată şi deci sînt recomandaţi[illegible] pentru măsurători de reglaj, cînd se dispune de canalul de transmisie liber, sau cu linii de test inserate în intervalul de stingere cadre al semnalului primit pe linia de program, soluţie recomandabilă pentru măsurătorile cu scop de control (chiar şi cele care se efectuează înaintea fiecărei emisiuni, canalul de transmisie fiind încă fără program). In cazurile măsurătorilor de control făcute în timpul emisiunilor de program trebuie să se interpreteze corect rezultatele, funcţie de variaţia întîmplătoare a componentei medii a imaginii, care conţine inserate liniile de test.

In general rezultatele măsurătorilor efectuate pe bază de linii de test pot fi diferite de rezultatele obţinute cu semnale repetitive în tot cadrul TV, şi din următoarele motive:

- elementele semnalelor de test utilizate în cele două metode pot fi diferite;

- rezultatul măsurătorii depinde de conţinutul liniilor care precede linia cu semnale de test. Pentru a micşora diferenţa între rezultatele măsurătorilor din acest punct de vedere, linia precedentă liniei de test se transmite cu un nivel mediu de 50% (linie gri mediu sau linie cu un conţinut de date cu nivel mediu de 50%);

- aşa cum s-a fost menţionat mai sus nivelul componentei medii de imagine, într-un caz poate fi controlat iar în celălalt, în general este întîmplător.

In practică diferenţa dintre rezultatele măsurătorilor s-a dovedit acceptabilă, fapt care a permis dezvoltarea metodelor de măsură pe baza liniilor de test, care pe lîngă operativitate, simplifică setul de aparate de măsură necesare în fiecare amplasament de emiţător, atît de costisitor în cazul utilizării metodelor convenţionale de măsură.

In toate cazurile semnalele de test sînt utilizate la nivelul nominal de intrare video, 1Vvv, nivel la care se reglează adîncimea de modulaţie nominală a emiţătorului.

In general marea majoritate a măsurătorilor, atît cele operative cît şi cele periodice, sînt în prezent efectuate prin

www.infoelectronica.ro

evaluare directă pe ecranul osciloscopului, situaţie în care subiectivismul operatorului este inevitabil. Metodele moderne de măsură cu prelucrare şi afişare numerică a rezultatelor, care încep a fi aplicate în exploatare, reprezintă un salt calitativ atît prin obiectivizarea rezultatelor măsurătorilor cît şi prin operativitatea (automatizarea procesului de măsurători) şi eficienţa economică (reduce numărul aparatelor de măsură specializate).

4.1 Semnale de test şi metode de măsură pentru măsurarea distorsiunilor neliniare

4.1.1 Distorsiuni neliniare ale semnalului de luminanţă

Schema montajului de măsură este prezentată în fig. 4.6

Ca semnal de măsură se poate utiliza semnalul mir. nr.3 având suprapus un semnal sinusoidal peste semnalul rampă, sau semnalul de test cu cinci trepte (elementul D_1 din linia de test 17). Forma şi nivelele acestor semnale sînt indicate în fig. 4.8 , respectiv fig. 4.9 . Amplitudinea superpoziţiei sinusoidale este 0,1 Vvv, iar frecvenţa 0,2 - 3 MHz. Componenta medie a semnalului CCIR nr.3 este stabilită la cca. 50% prin reglarea nivelului pe cele trei linii de gri la 0,65 Vvv. Componenta medie a semnalului cu cinci trepte este 50% dacă se utilizează toată linia de test care conţine acest element, ca semnal permanent (repetitiv).

Semnalele de măsură modulează emiţătorul pînă la adîncimea nominală de modulaţie 87,5%, măsură absolut necesară, care condiţionează direct calitatea măsurătorii.

Acest parametru se măsoară la ieşirea demodulatorului cu osciloscopul.

1) - Cu semnalul CCIR nr.3, osciloscopul este conectat printr-un filtru trece sus corespunzător frecvenţei minime a superpoziţiei.

Se măsoară amplitudinea maximă (Amax) şi minimă (Amin) a semnalului sinusoidal de superpoziţie, extras prin filtru din semnalul video complex.

Mărimea neliniarităţii echipamentului se exprimă în % şi se calculează cu expresia:

$$A = \frac{Amax - Amin}{Amax} \cdot 100$$

2) - Cu semnalul D_1 cu cinci trepte

www.infoelectronica.ro

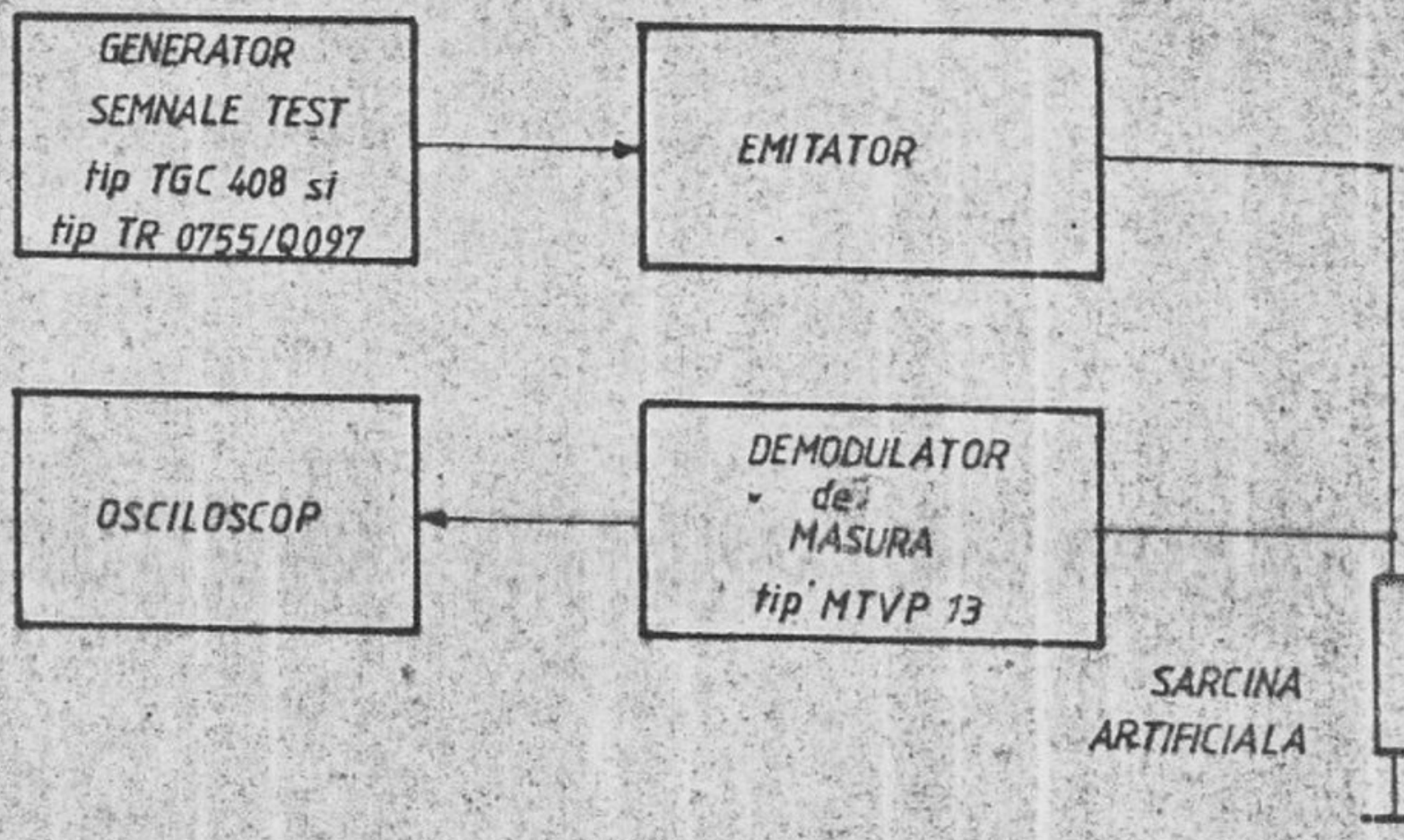


Fig. 4,6 Schema generala a montajului de masură.

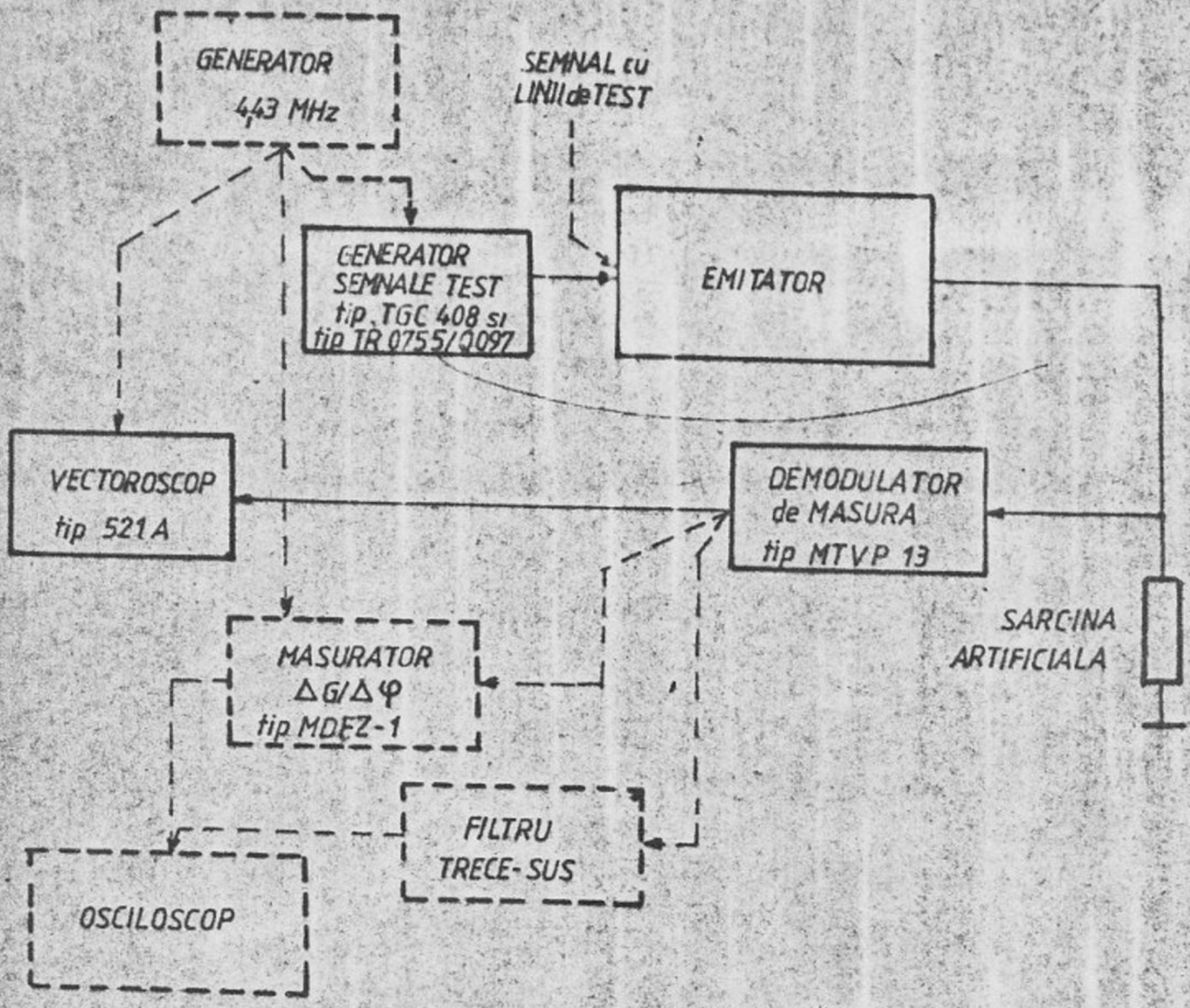


Fig. 4.7 Schema montajului de măsură pentru măsurarea amplificării și fazei diferențiale

www.infoelectronica.ro

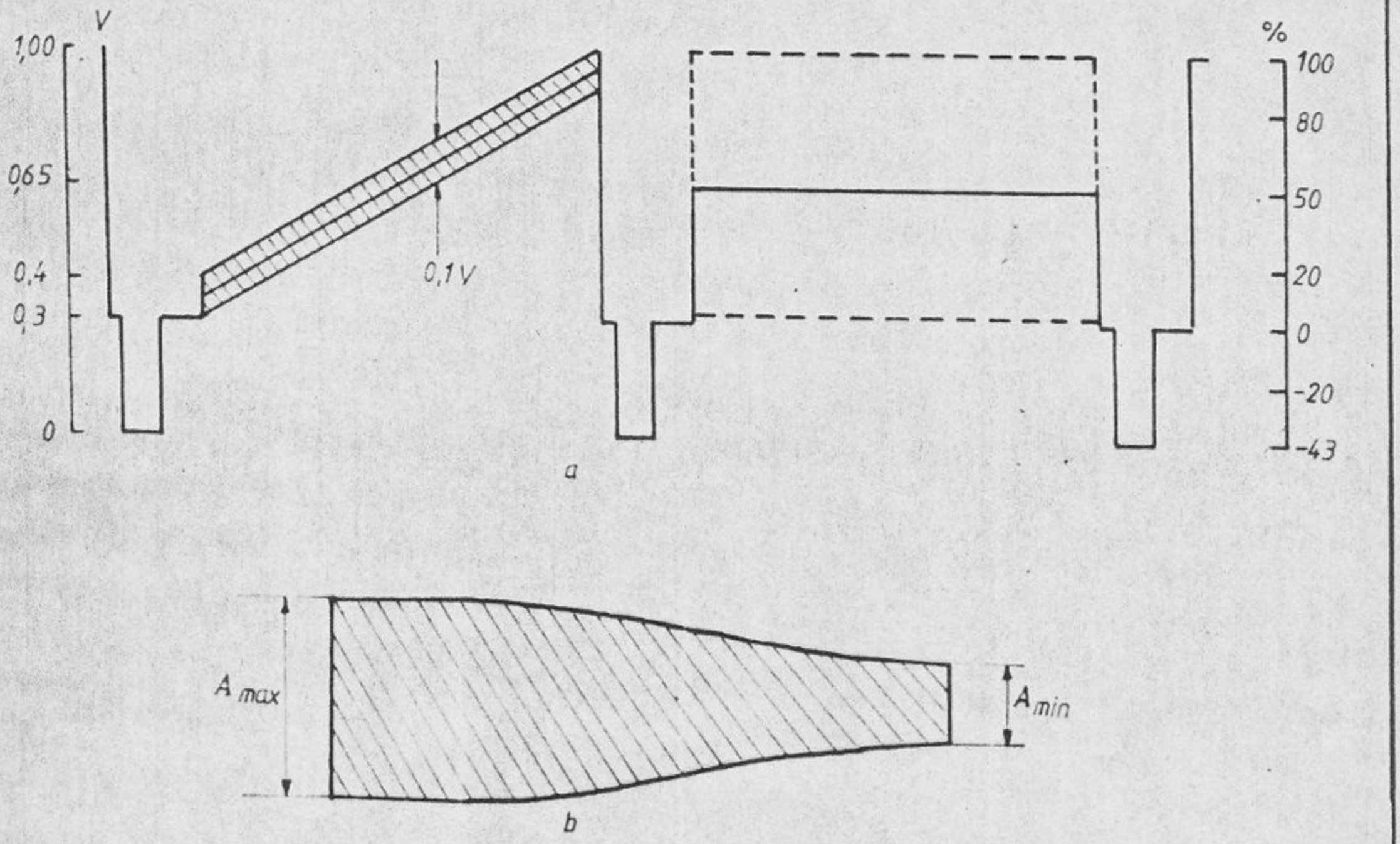


Fig. 4.8 Măsurarea neliniarității semnalului de luminanță cu semnalul de test dinte de fierăstrău.

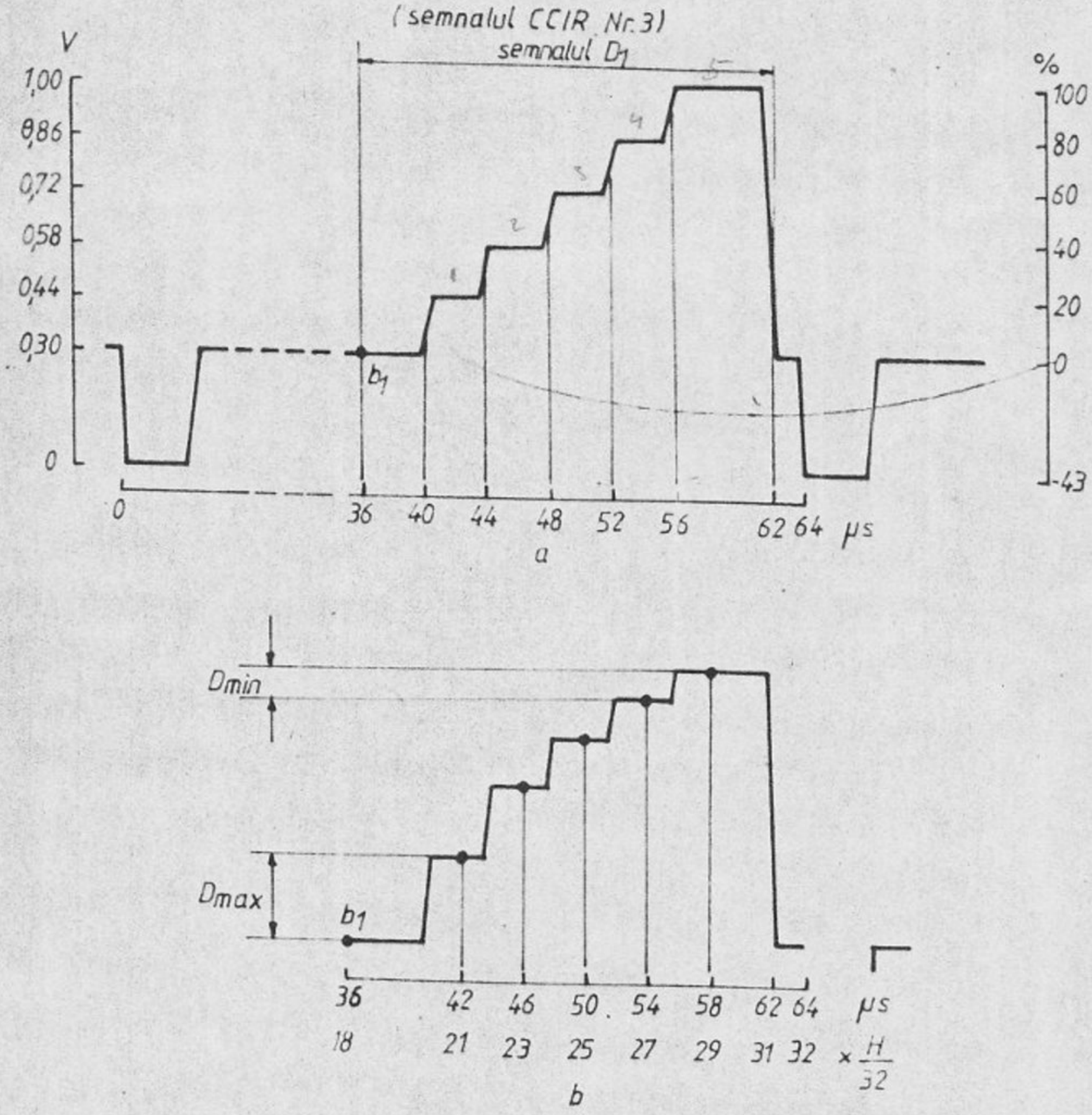


Fig. 4.9 Măsurarea neliniarității semnalului de luminanță cu semnalul de test cu 5 trepte înserat în linia 17.

www.infoelectronica.ro

Se măsoară direct pe ecranul osciloscopului nivelul minim şi maxim al treptelor semnalului demodulat. Neliniaritatea echipamentului se calculează analog:

$$A = \frac{D_{max} - D_{min}}{D_{max}} \quad 100$$

Obs:

- Nivelul primei trepte se determină ca diferenţa între nivelul semnalului într-un punct situat la 2 µs după mijlocul frontului primei trepte (poziţia nominală 21H/32) şi în punctul b_1 (poziţia nominală 18H/32).

- Nivelele treptelor următoare sînt determinate ca diferenţele nivelelor de semnal în punctele deplasate cu 2 µs faţă de mijlocul fronturilor treptelor învecinate ale semnalului (poziţiile nominale ale acestor puncte: 21H/32, 23H/32, 25H/32, 27H/32, 29H/32).

La emiţătoarele cu canal comun, imagine şi sunet, măsurarea distorsiunilor neliniare propriu zise trebuie completată cu măsurarea componentelor de intermodulaţie produse de neliniaritatea circuitului comun, la transmisia celor trei purtătoare de nivele relativ mari.

Produsele de intermodulaţie se măsoară prin metoda celor trei semnale.

La intrarea în canalul comun, situat în general în unitatea de frecvenţă intermediară (cazul tuturor emiţătoarelor de acest tip din reţeaua TV) se aplică un semnal, care simulează semnalul complex real, format din combinarea aditivă a trei semnale cu frecvenţele fi = 38,9 MHz (purtătoarea de imagine), fs = 32,4 MHz (purtătoarea de sunet) şi fi - 4,43MHz =fc(subpurtătoarea de crominanţă) şi de nivele cărora le corespund la ieşire puteri mai mici decît puterea nominală a emiţătorului cu - 6 dB, - 10 db şi respectiv -17 db.

Se măsoară nivelele produselor de intermodulaţie din canalul de lucru al emiţătorului cu ajutorul unui voltmetru selectiv sau cu un analizor de spectru.

NOTA

Relativ la stabilirea nivelelor semnalelor de măsură se

www.infoelectronica.ro

menţionează următoarele:

- puterea semnalului de imagine raportată la puterea la vîrf sincro variază dela -2,7 dB la nivel de negru pînă la -8,2 dB la nivel de alb. Se poate admite o valoare medie de -6 dB;

- puterea semnalului de sunet este constantă (MF) şi practic normalizată la -10 dB faţă de aceeaşi referinţă (puterea de imagine la vîrf sincro);

- puterea subpurtătoarei de crominanţă, modulată corespunzător culorilor naturale variază între -14 dB şi -20 dB, faţă de aceeaşi referinţă.

4.1.2 Distorsiuni neliniare pentru semnalul de crominanţă

4.1.2.1 Distorsiuni neliniare ale amplitudinii semnalului de crominanţă

Ca semnal de măsură se utilizează semnalul de test de crominanţă cu trei nivele (elementul G_2 din linia de test 331, fig. 4.10.2

Se măsoară cu osciloscopul conectat direct la ieşirea demodulatorului de măsură sau prin intermediul unui filtru trece sus care selectează componenta de crominanţă, amplitudinea vîrf-vîrf a subpurtătoarei de crominanţă corespunzătoare primului nivel, A1 (poziţia 8H/32), celui de al doilea nivel (poziţia 10H/32) şi ultimului nivel, A3 (poziţia 12,5H/32) al semnalului G2 (fig. 4.10.6).

Neliniaritatea semnalului de crominanţă se determină ca cea mai mare dintre următoarele valori exprimate în %:

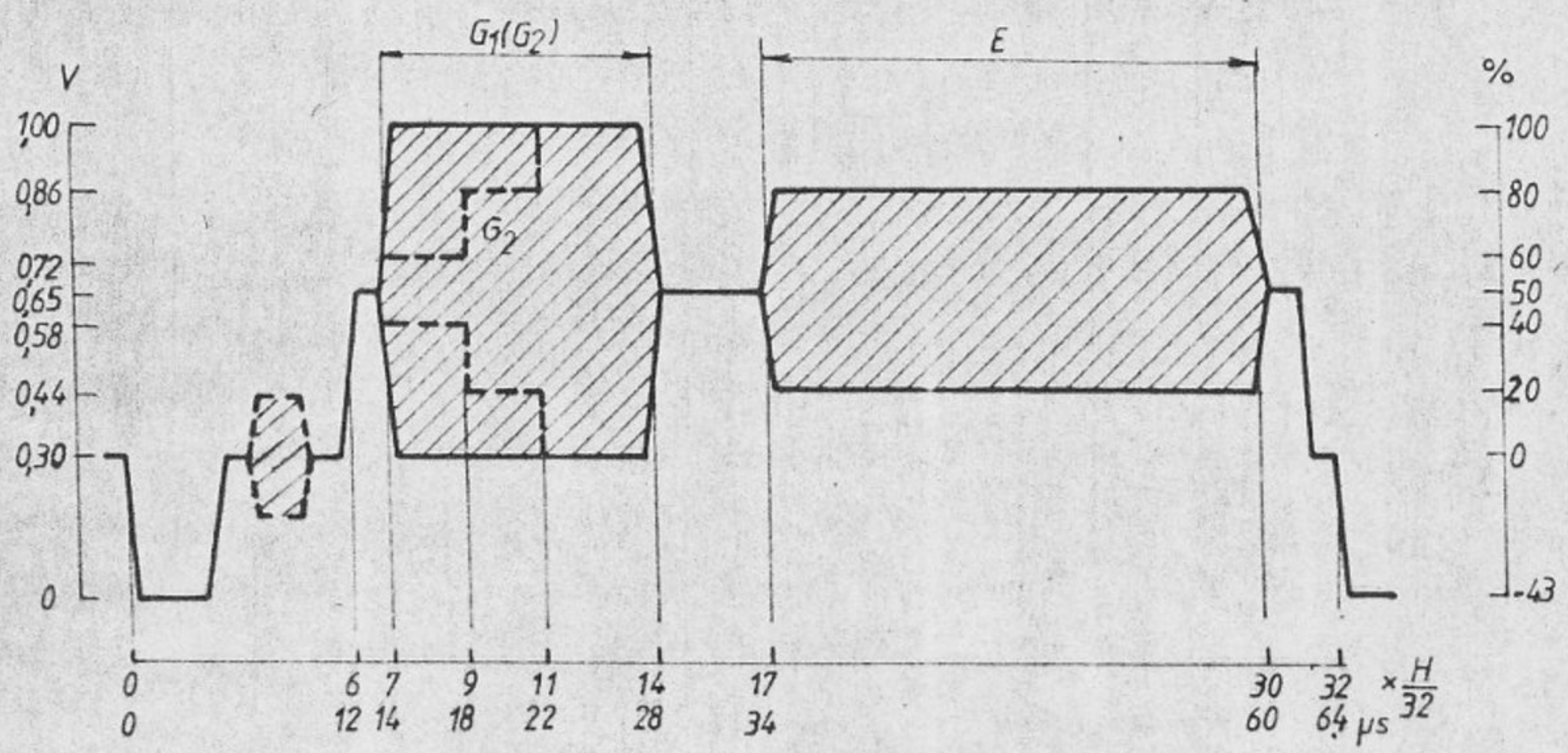
$$100 \left| \frac{3A1 - A2}{A2} \right| \quad , \quad 100 \left| \frac{3A3 - 5A2}{5A2} \right| \quad .$$

Este de dorit ca atunci cînd se efectuează această măsurătoare, inegalitatea factorului de transfer în amplitudine între crominanţă şi luminanţă să se afle în cadrul limitelor admise.

4.1.2.2 Distorsiuni neliniare ale fazei semnalului de crominanţă

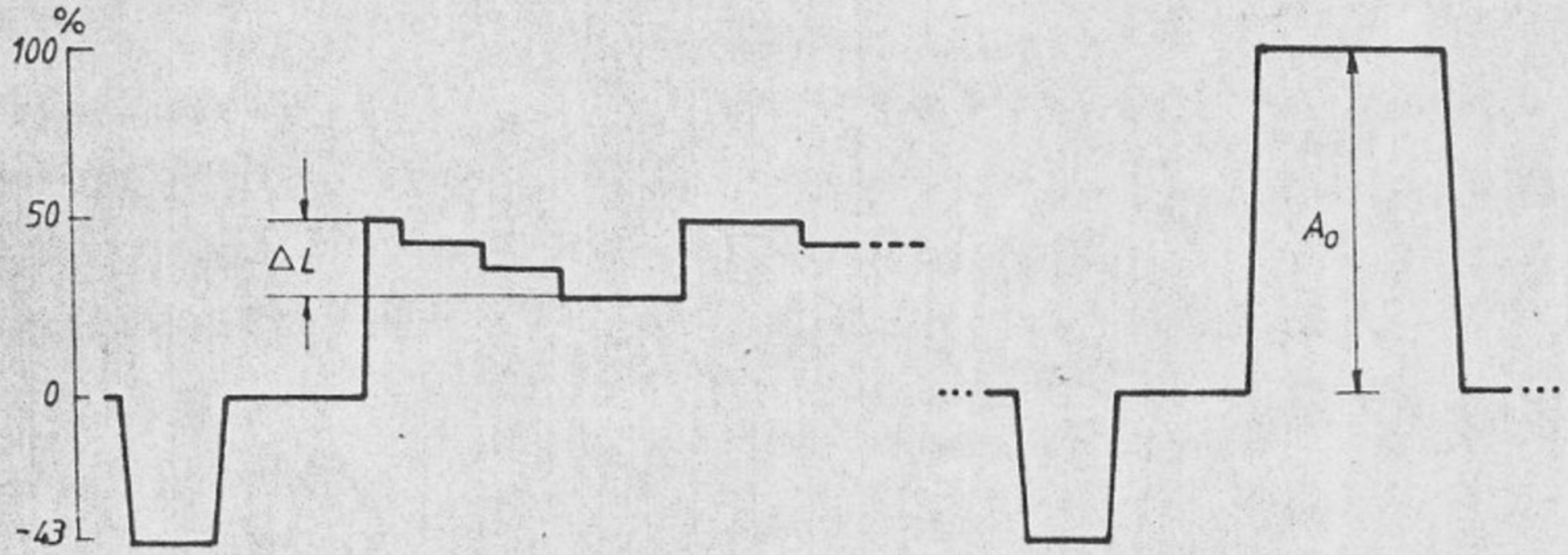
Se utilizează acelaşi semnal de măsură ca şi pentru neliniaritatea în amplitudine a semnalului de crominanţă (elementul G2 din linia de test 331) Se măsoară cu aparatul specializat MDF21, TESLA, diferenţa între faza subpurtătoarei la primul nivel şi faza subpurtătoarei la ultimul nivel al elementului de semnal G2 demodulat.

www.infoelectronica.ro



a

b



c

Fig. 4.10 Măsuratori cu ajutorul semnalelor inserate în linia 331

a Linia 331

b Neliniaritatea amplitudinii semnalului de crominanță

c Intermodulația crominanță-luminanță

www.infoelectronica.ro

4.1.3 Intermodulatia de la semnalul de luminanță la semnalul de crominanță

Schema montajului de măsură este prezentată în fig.4.6

Ca semnal de măsură se poate utiliza semnalul CCIR nr. 3 având suprapusă o oscilație sinusoidală cu frecvența 4,43 MHz peste semnalul rampă sau semnalul cu cinci trepte cu aceeași superpoziție(elementul D_2 din linia de test 330). Semnalul sinusoidal suprapus simulează subpurtătoarea de crominanță modulată. Forma și nivelele componentelor acestor semnale sînt indicate în fig.4.11.a , respectiv fig.4.12.a. În aceste figuri, amplitudinea semnalului de superpoziție este în ambele semnale, 0,28 Vvv.

Semnalul CCIR nr.3 este astfel reglat încît semnalul cu superpoziție de la intrarea emițătorului variază între 0,16V și 1V.

Semnalul de test D_2 are nivelul maxim 1,14Vvv (între vîrful sincro și vîrful semnalului suprapus de pe ultima treaptă). Utilizarea acestui semnal la măsurătorile de emițătoare de TV, se poate face după micșorarea acestui nivel la nivelul nominal video 1 Vvv, sau utilizîndu-se pentru măsură numai primele patru trepte ale semnalului(cazul cînd măsurătoarea se face pe baza liniilor de test transmise în intervalul de stingere cădere ale semnalului primit pe linia de program).

Semnalele de măsura modulează emițătorul pînă la adîncimea de modulație nominală, 87,5%, măsura absolut necesară care condiționează direct calitatea măsurătorii.

Amplificarea diferențială ~~și faza diferențială~~ se pot măsura cu Vectoroscopul (ex. TEKTRONIX tip 521-A) sau cu aparatul specializat TESLA tip MDFZ-1. Aceste aparate afișează direct variația amplificării, respectiv a fazei diferențiale, funcție de nivelul semnalului de luminanță. Se precizează că citirile de amplificare diferențială cît și de fază diferențială trebuie să se facă prin raportare la amplificarea,respectiv faza diferențială de la nivelul de stingere al semnalului de luminanță.

NOTA

Amplificarea diferențială reprezintă un caz particular al caracteristicii de liniaritate a semnalului de luminanță și deci poate fi măsurată și prin metoda prezentata în par. 4.1.1 (cu ajutorul osciloscopului conectat printr-un F.T.S. corespunzător la ieșirea demodulatorului), însă cu semnalele de măsură specifice

www.infoelectronica.ro

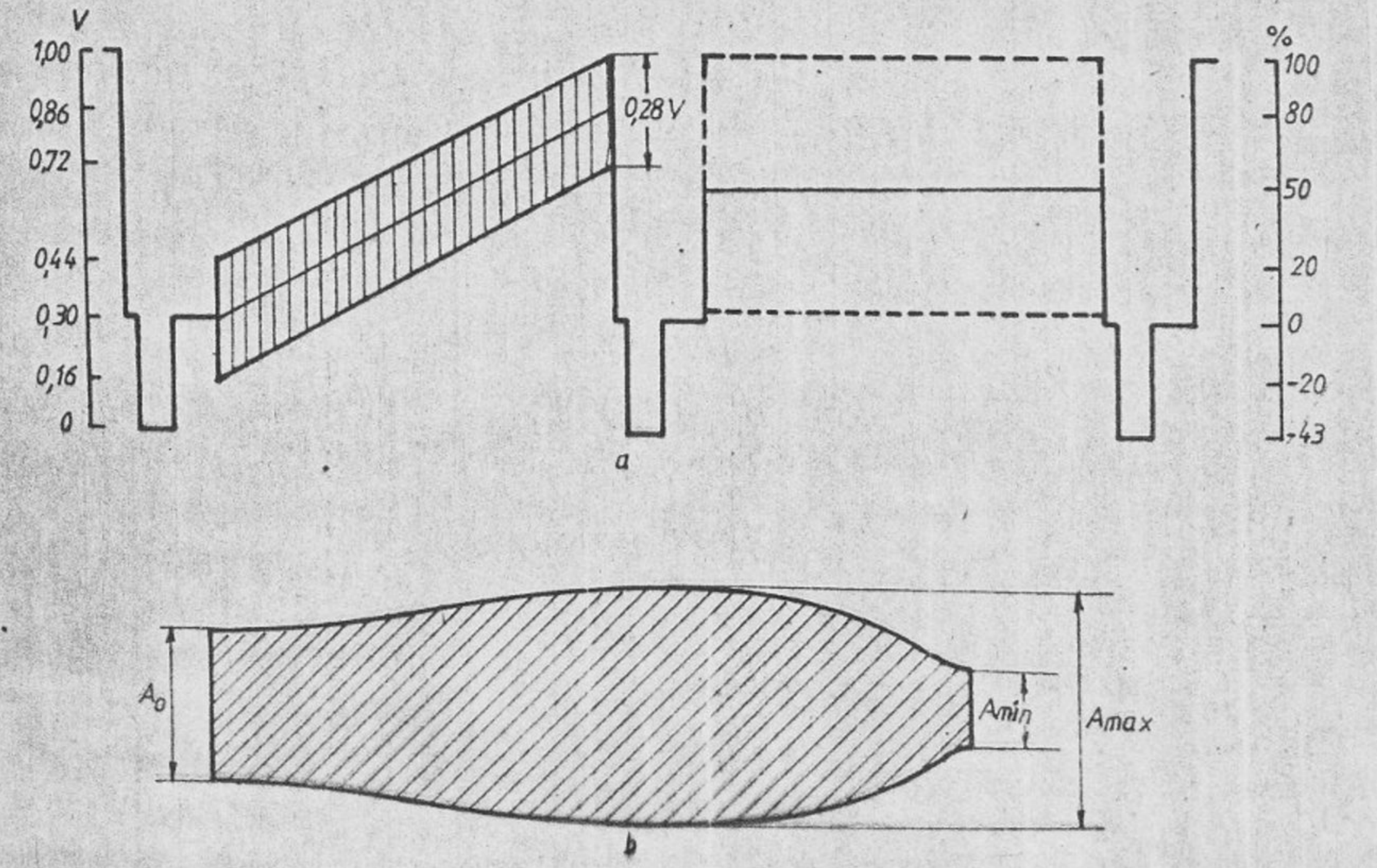


Fig. 4.11 Măsurarea amplificării diferențiale cu semnalul de test dinte de fierastrău cu superpoziție 4,43 MHz. (semnalul CCIR Nr.3)

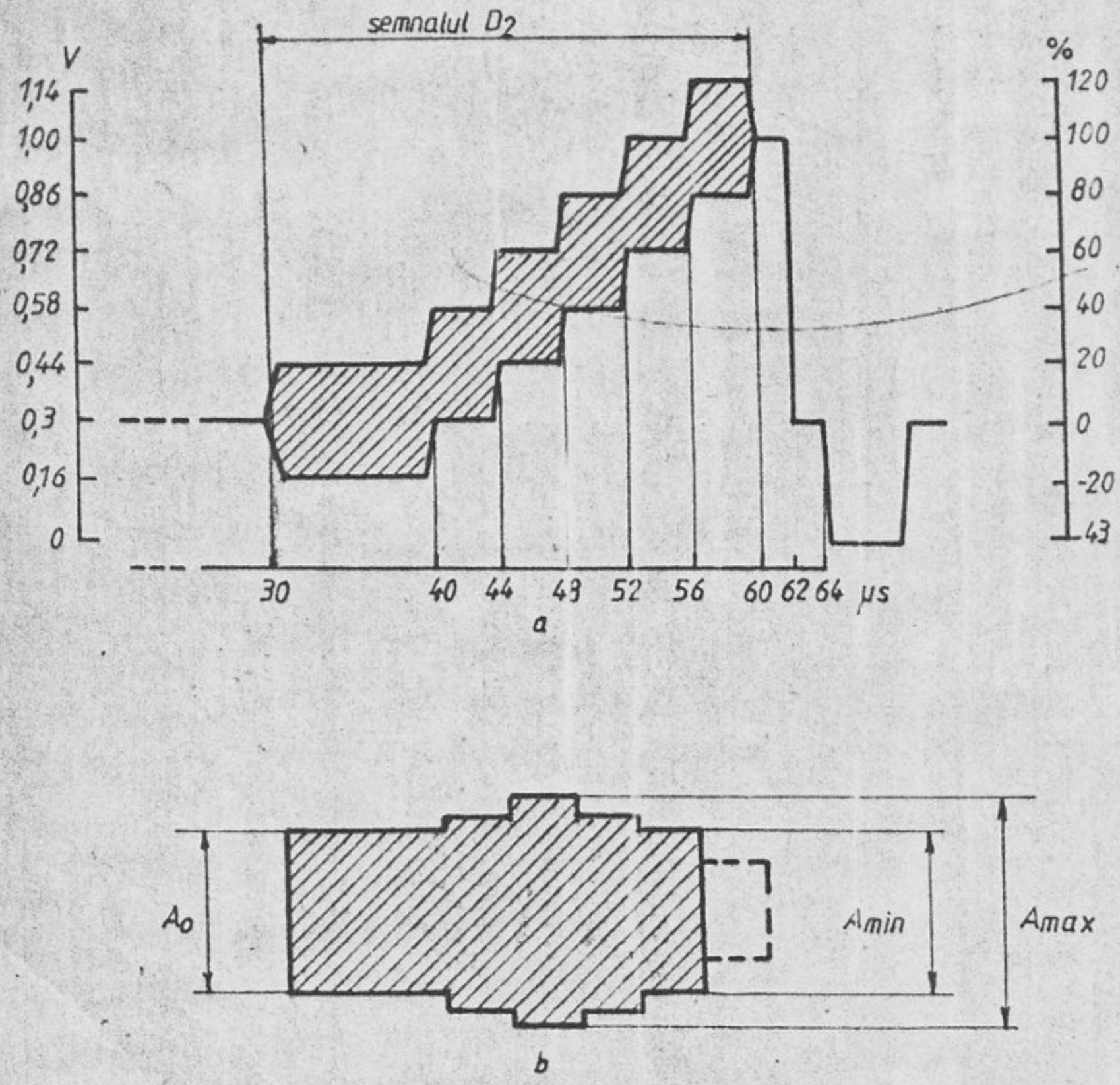


Fig. 4.12 Măsurarea amplificării diferențiale cu semnalul de test cu 5 trepte cu superpoziție 4,43 MHz.

www.infoelectronica.ro

prezentate mai sus.

Amplificarea diferenţiala este exprimata prin doua valori, x_∞ şi $-y_\infty$, care reprezintă diferenţele maxime în amplitudine între subpurtătoarea de crominanţă la un nivel oarecare de luminanţă şi subpurtătoarea la nivelul de stingere, exprimate în % faţă de ultima (fig. 4.11.5 şi fig. 4.12.5).

$$x = 100 \left| \frac{A_{max}}{A_0} - 1 \right| \qquad y = 100 \left| \frac{A_{min}}{A_0} - 1 \right|$$

Valoarea vîrf-vîrf a amplificării diferenţiale poate fi determinată cu expresia:

$$x + y = 100 \left| \frac{A_{max} - A_{min}}{A_0} \right|$$

4.1.4 Intermodulaţia de la semnalul de crominanţă la semnalul de luminanţă

Ca semnal de măsură se utilizează semnalul de test de crominanţă cu unul sau trei nivele (elementele G_1 şi G_2 ale liniei de test 331, fig. 4.10.2).

Se măsoară cu osciloscopul conectat la ieşirea demodulatorului de măsură printr-un filtru trece jos care elimină subpurtătoarea de crominanţă.

Se regleaza nivelul de luminanţă al semnalului "bară albă" în semnalul demodulat la valoarea nominală (0,7 Vvv) şi se măsoară nivelele componenţei de luminanţă în punctele în care linia de test de la intrare conţine subpurtătoarea de crominanţă de amplitudine maximă (în zona elementului G_1 sau în ultima secţiune a elementului G_2, poziţie nominală 12,5H/32) respectiv în care nu conţine semnal de crominanţă (poziţie nominală 15H/32).

Influienţa componentei de crominanţă asupra componentei de luminanţă se determină ca diferenţa celor două nivele, ΔL, şi se exprimă în procente din amplitudinea nominală a barei de luminanţă (fig. 4.10.c):

$$100 \left| \frac{\Delta L}{A_0} \right|$$

www.infoelectronica.ro

4.1.5 Distorsiunea de regim permanent a semnalului sincro

Se poate măsura cu ori care semnal de măsură, singura condiţie care trebuie respectată fiind asigurarea componentei medii a semnalului de 50%.

Măsurătoarea se face cu osciloscopul conectat la ieşirea demoduletorului de măsură. Se măsoară amplitudinea impulsului de sincronizare, ca diferenţa între nivelul mediu de stingere şi nivelul în punctul de mijloc al impulsului sincro.

Se reglează nivelul impulsului sincro din semnalul demodulat la valoarea nominală (25% faţă de nivelul de vîrf al purtătoarei de imagine - "ZERO RF"), pentru nivel nominal al acestui impuls la intrarea emiţătorului (30% din nivelul vîrf-vîrf al semnalului video complex).

Se variază nivelul semnalului la intrarea emiţătorului cu ± 6 dB şi se măsoară stabilitatea nivelului impulsului sincro în semnalul demodulat, exprimată în procente din valoarea lui nominală.

www.infoelectronica.ro

Răspuns tranzitoriu

Cîștigul și faza diferențiale

4.2 Semnale de test și metode de măsură pentru măsurarea distorsiunilor liniare

4.2.1 Distorsiunile formei de undă a semnalului de luminanță

În general aceste distorsiuni sînt determinate prin măsurarea unor parametrii specifici cu ajutorulu cărora se poate defini, forma semnalelor utilizate.

4.2.1.1 Distorsiuni ale formelor de undă cu durata de ordinul unui semicadru TV

Această distorsiune se măsoară cu un semnal dreptunghiular cu frecvența semicadrelor (semnalul de test CCIR nr.1, fig. 4.13).

Se măsoară direct cu osciloscopul pe semnalul demodulat denivelarea maximă a palierului superior (Amax - Amin), neglijîndu-se primele și ultimele 250 μs (cca. patru linii) din durata semnalului și se exprimă în procente din amplitudinea barei de luminanță la centru:

$$100 \frac{Amax - Amin}{Ao}$$

O informație calitativă asupra acestui parametru poate fi obținută din interpretarea distorsiunii cu care se transmite semnalul de stingere semicadre (componenta cu durata cea mai mare din semnalul complex de televiziune). Se măsoară cu osciloscopul diferența dintre nivelele de stingere de pe liniile 3/316 și 22/335 (fig. 4.14.). Mărimea parametrului se exprimă în procente și se determină prin raportarea diferenței nivelelor măsurate, la nivelul nominal al luminanței:

$$100 \frac{Umax - Umin}{Ao}$$

Se precizează că această mărime dă numai o informație orientativă asupra distorsiunii propriu zise, deoarece denivelarea este măsurată pe o durată mult mai scurtă, decît cea specificată prin definiție.

4.2.1.2 Distorsiuni ale formelor de undă cu durata de ordinul unei linii TV

Această distorsiune se poate măsura cu semnalul CCIR nr.2

www.infoelectronica.ro

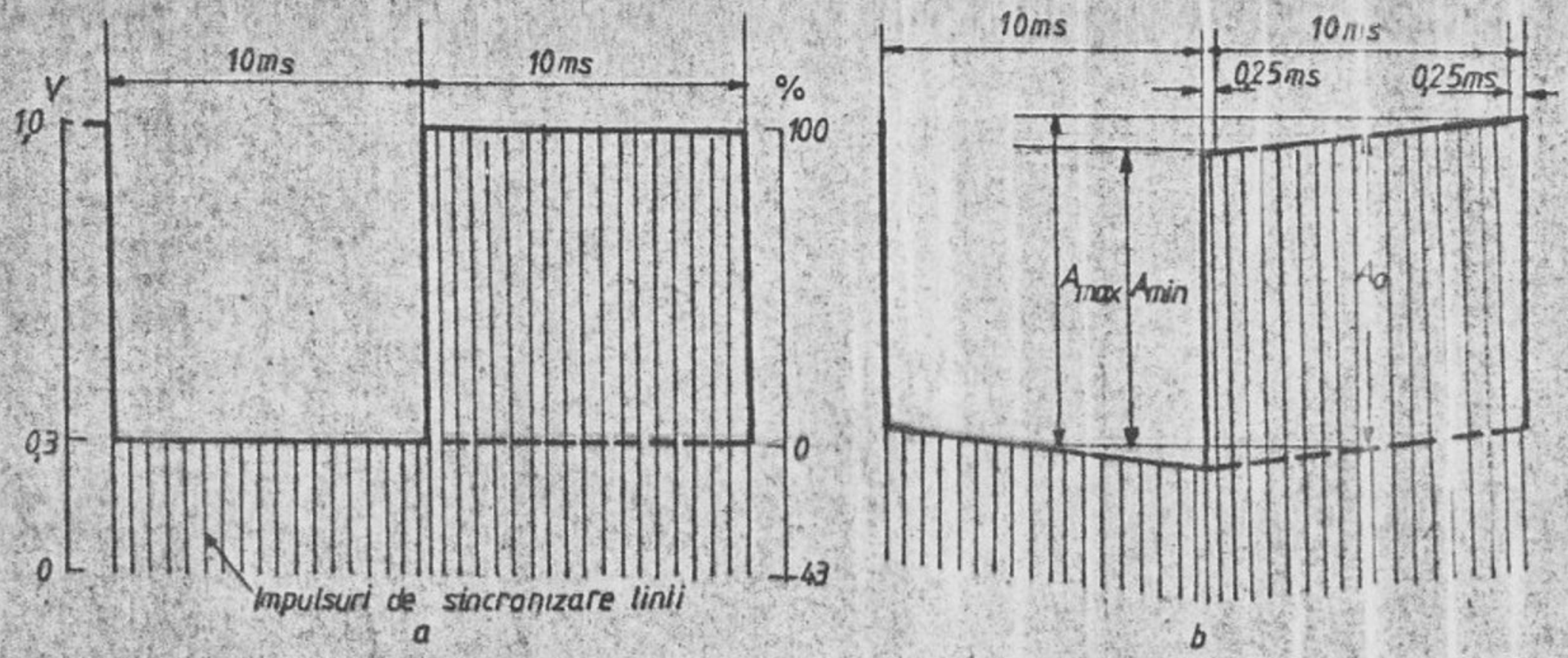


Fig. 4.13 Semnalul CCIR Nr.1
a - la intrare
b - la ieșire

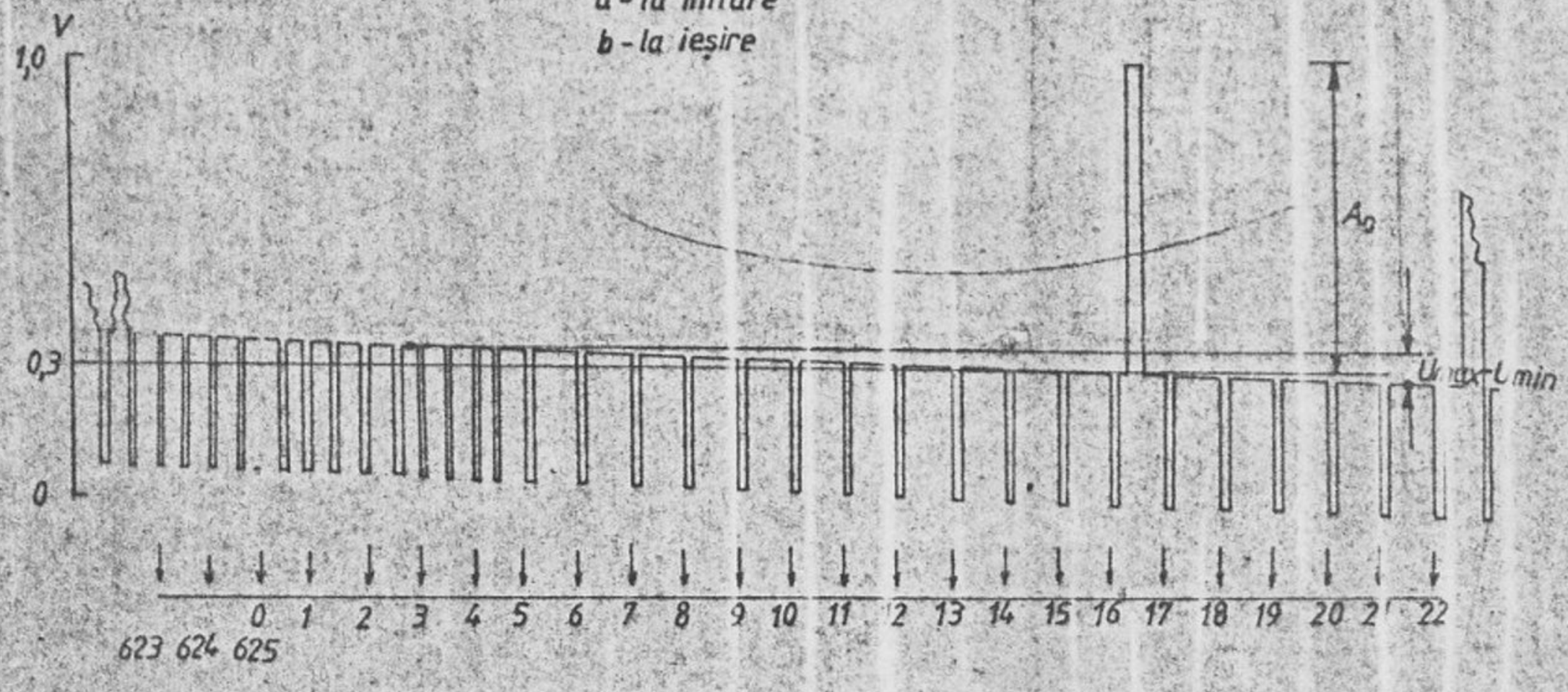


Fig. 4.14 Distorsiunea impulsului de stingere de semicadru TV.

www.infoelectronica.ro

(semnal dreptunghiular cu frecvenţa liniilor, fig. 4.15) sau cu semnalul de test berp alb (elementul $-_2$ din linia de test 330, fig. 4.16).

Se măsoară cu osciloscopul, pe semnalul demodulat, nivelele maxim şi minim (Bmax şi Bmin) ale palierului de alb, neglijîndu-se prima şi ultima μs din durata semnalului şi nivelul nominal al berei de alb, Ao, în centrul semnalului.

Mărimea parametrului se exprimă în procente şi este determinată prin raportarea denivelării acestui palier, la nivelul semnalului de luminanţă în centrul berei:

$$100 \frac{Bmax - Bmin}{Ao}$$

Pentru determinarea distorsiunii liniei de bază a semnalului de test se măsoară nivelul în punctul situat la 400 ns după mijlocul frontului posterior al semnalului de test utilizat şi nivelul de stingere într-un punct în care este sigur stabilizat (centrul intervalului de stingere al semnalului COI nr.2 respectiv punctul de referinţă b_1 situat între semnalul F şi semnalul b_1 din linia 17, cu poziţia nominală -10H/32).

Distorsiunea reprezintă diferenţa între cele două nivele măsurate raportată la nivelul nominal al berei de luminanţă, Ao şi se exprimă în procente:

$$100 \frac{U_{400} - U_{St.}}{Ao}$$

4.2.1.3 Distorsiuni ale formelor de undă de durate scurte

Măsurarea acestei distorsiuni se face în general cu semnalul de măsură prezentat în fig. 4.18 , semnal dreptunghiular cu frecvenţa 250 kHz şi fronturi cu durate de ordinul 80 - 100 ns. În acelaşi scop se poate utiliza semnalul de test "sin² 2t" şi semnalul "bară albă" (elementele $-_1$ şi $-_2$ ale liniei de test 17), fig. 4.20

Se măsoară direct cu osciloscopul gradul de încadrare a formei semnalelor transmise în gabaritele de toleranţă (fig. 4.19-4.21 ale salturilor de luminanţă din semnalul demodulat sau parametrii de formă ai acestor semnale:

- durata fronturilor anterior/posterior ale semnalelor

www.infoelectronica.ro

măsurate între momentele în care nivelul semnalului este 0,1/0,9 din amplitudinea semnalului de 250 kHz, măsurată între nivelele dela centrul palierelor inferior şi superior;

- nivelul supracreşterilor care preced şi urmează saltu-rilor de luminanţă ale semnalului. Mărimea acestor nivele se exprimă în procente prin raportarea la amplitudinea semnalului de 250 kHz, anterior definită.

În cazul când măsuratoarea se face pe bază de linii de test, utilizându-se elementul B_1 (impulsul $\sin^2 2T$), se va controla încadrarea semnalului demodulat în gabaritul sau de toleranţe, sau se vor măsura următoarele dimensiuni cu ajutorul cărora se poate interpreta gradul de încadrare în toleranţe:

- amplitudinea (nivelul de vârf) a semnalului, exprimată în procente din amplitudinea (nivelul la centru) semnalului "bară albă" B_2;
- durata impulsului la mijlocul amplitudinii;
- nivelul supracreşterilor care preced sau succed semnalul B_1 exprimate în procente din amplitudinea semnalului B_1.

www.infoelectronica.ro

Semnalul CCIR Nr.2

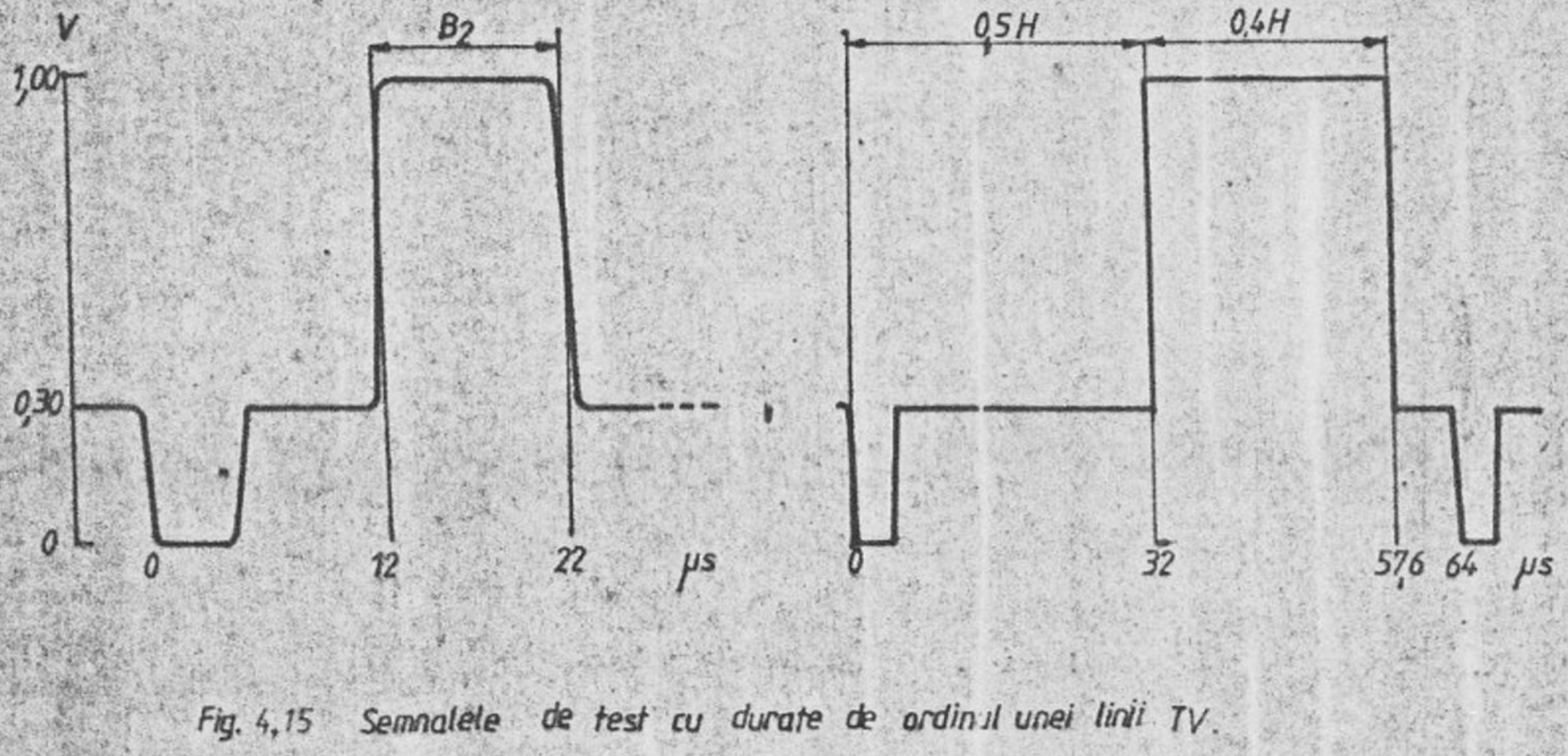


Fig. 4,15 Semnalele de test cu durate de ordinul unei linii TV.

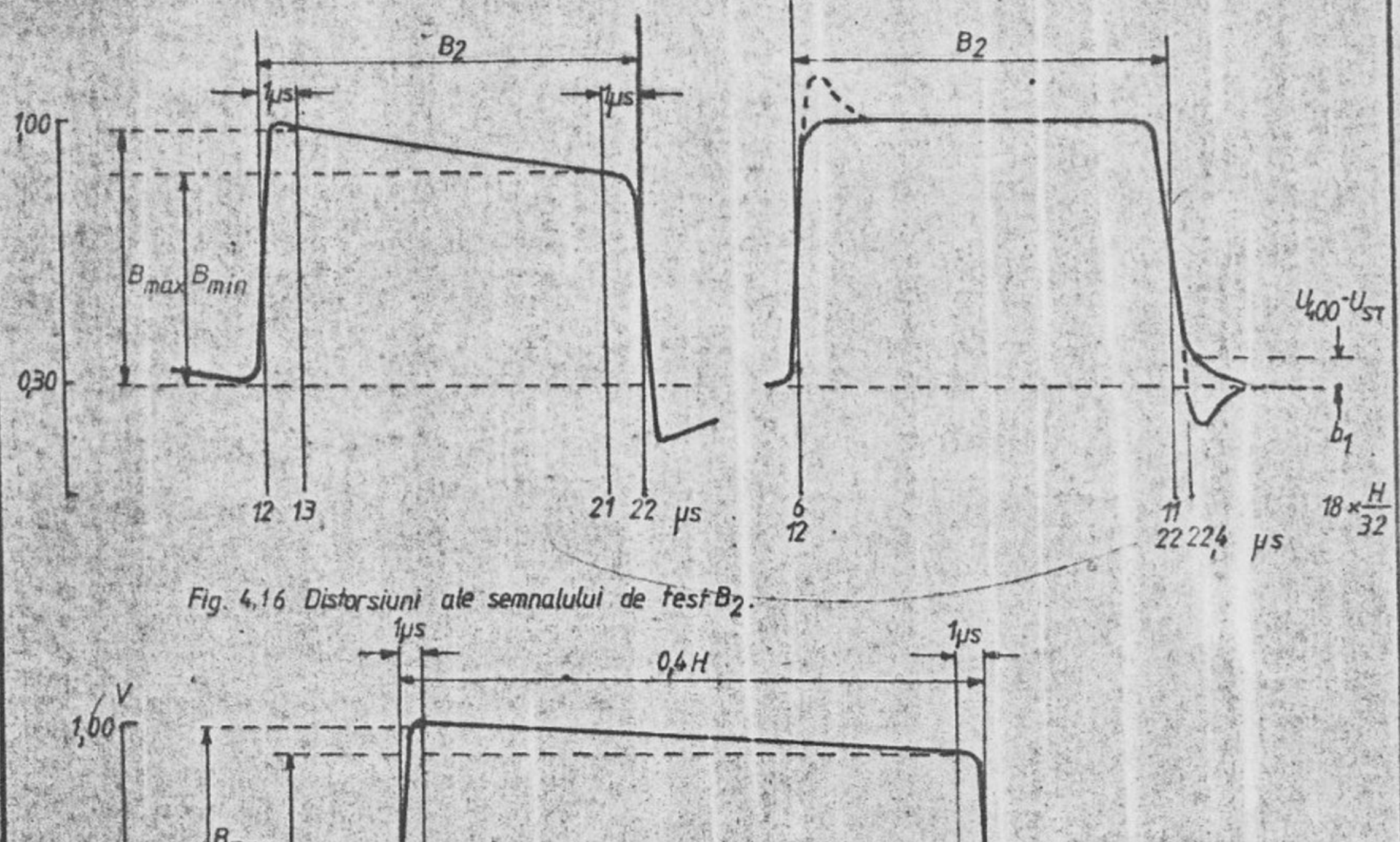


Fig. 4,16 Distorsiuni ale semnalului de test B_2.

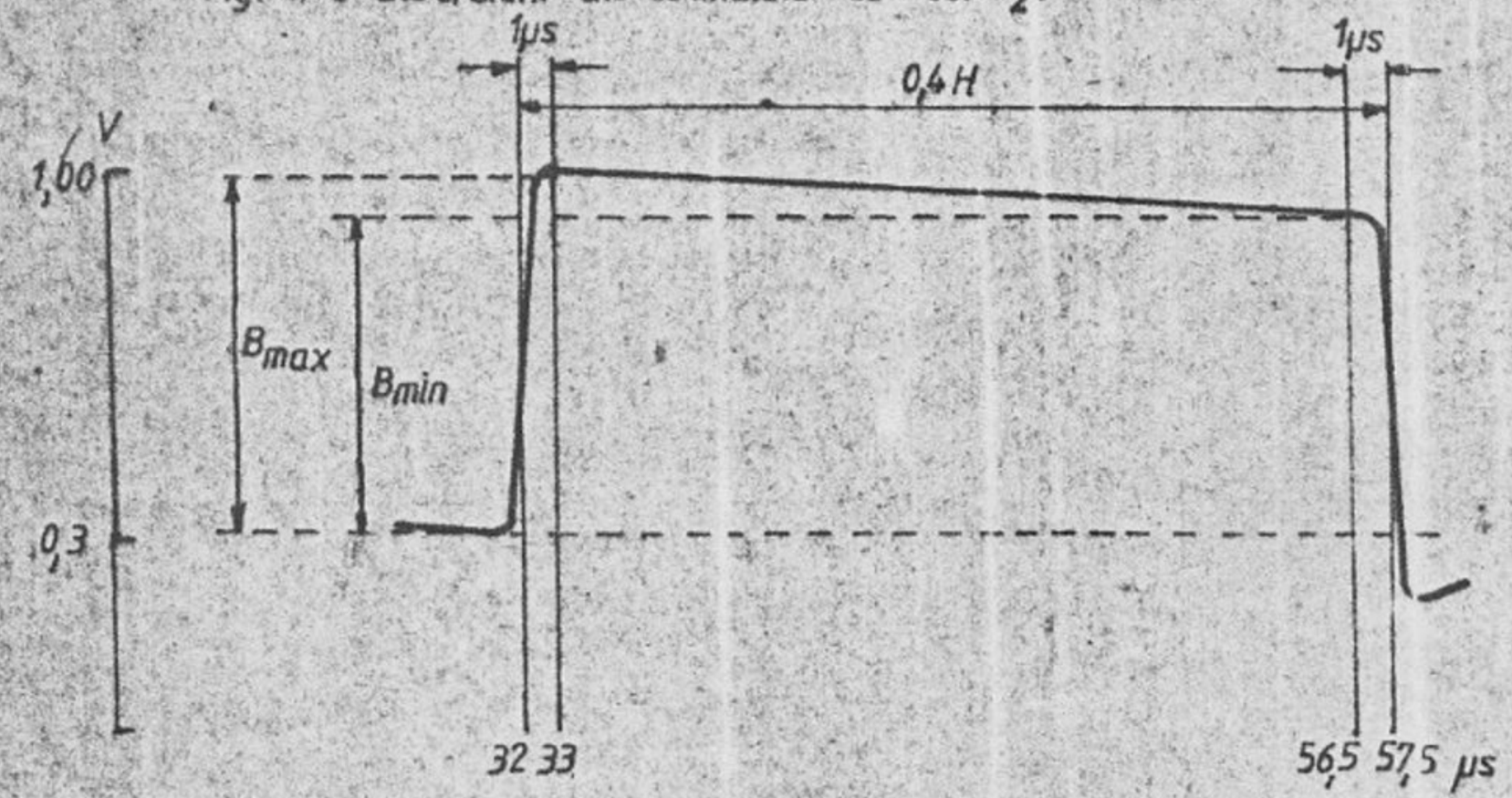


Fig. 4,17 Distorsiuni ale semnalului de test CCIR Nr.2.

www.infoelectronica.ro

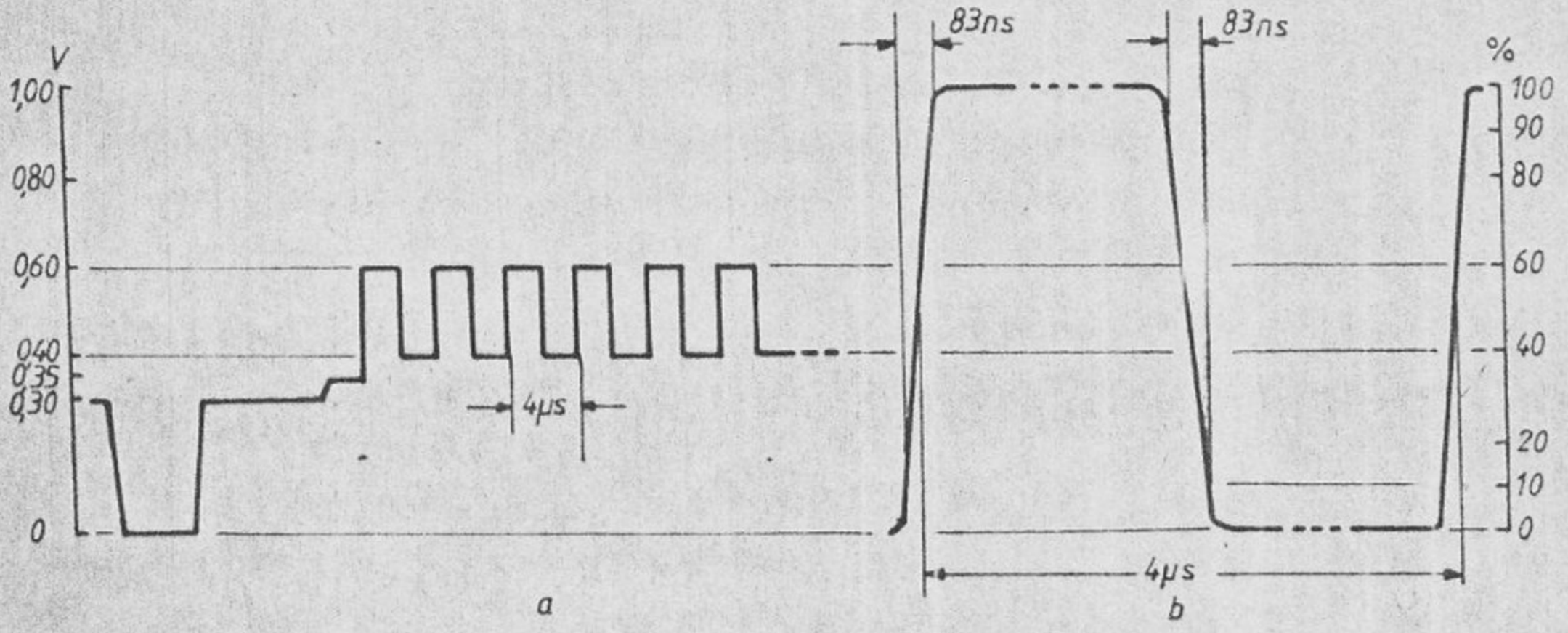


Fig. 4.18 Semnalul de test pentru măsurarea răspunsului tranzitoriu în domeniul timpilor scurți (la înaltă frecvență).

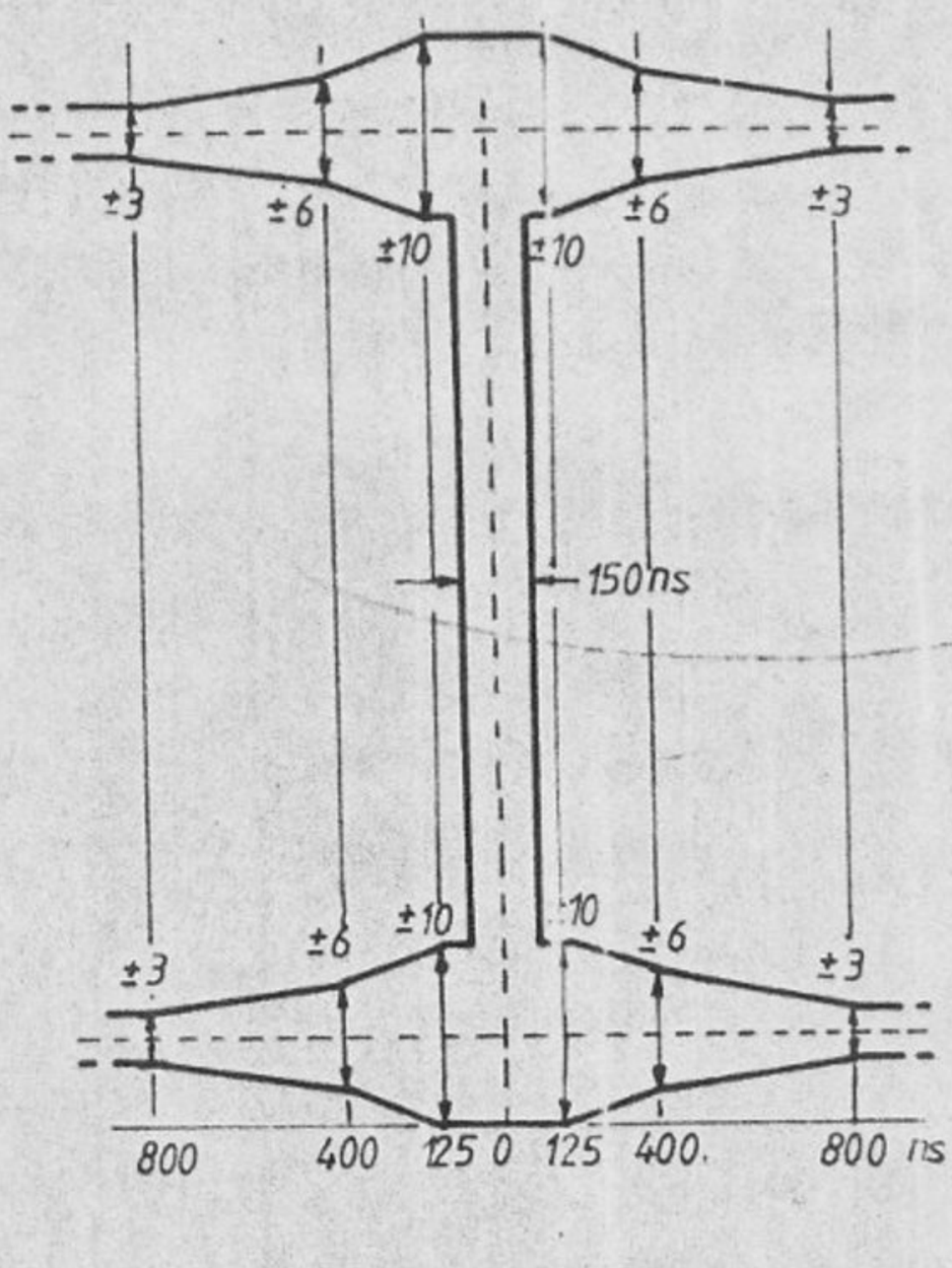


Fig 4.19 Gabaritul pentru răspunsul la semnalu' de test din fig. 4.18

www.infoelectronica.ro

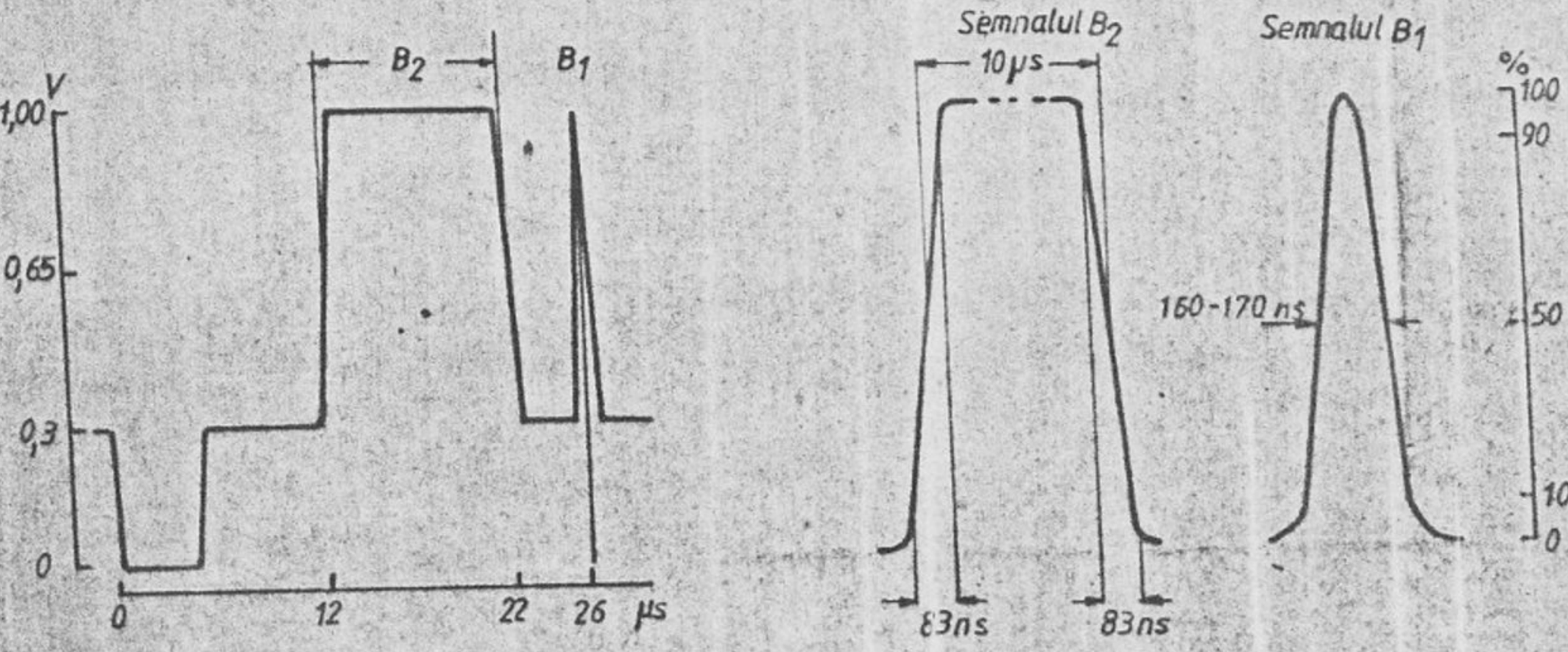


Fig. 4.20 Elementele de semnal din linia 330 utilizate pentru determinarea răspunsului tranzitoriu în domeniul timpilor scurți

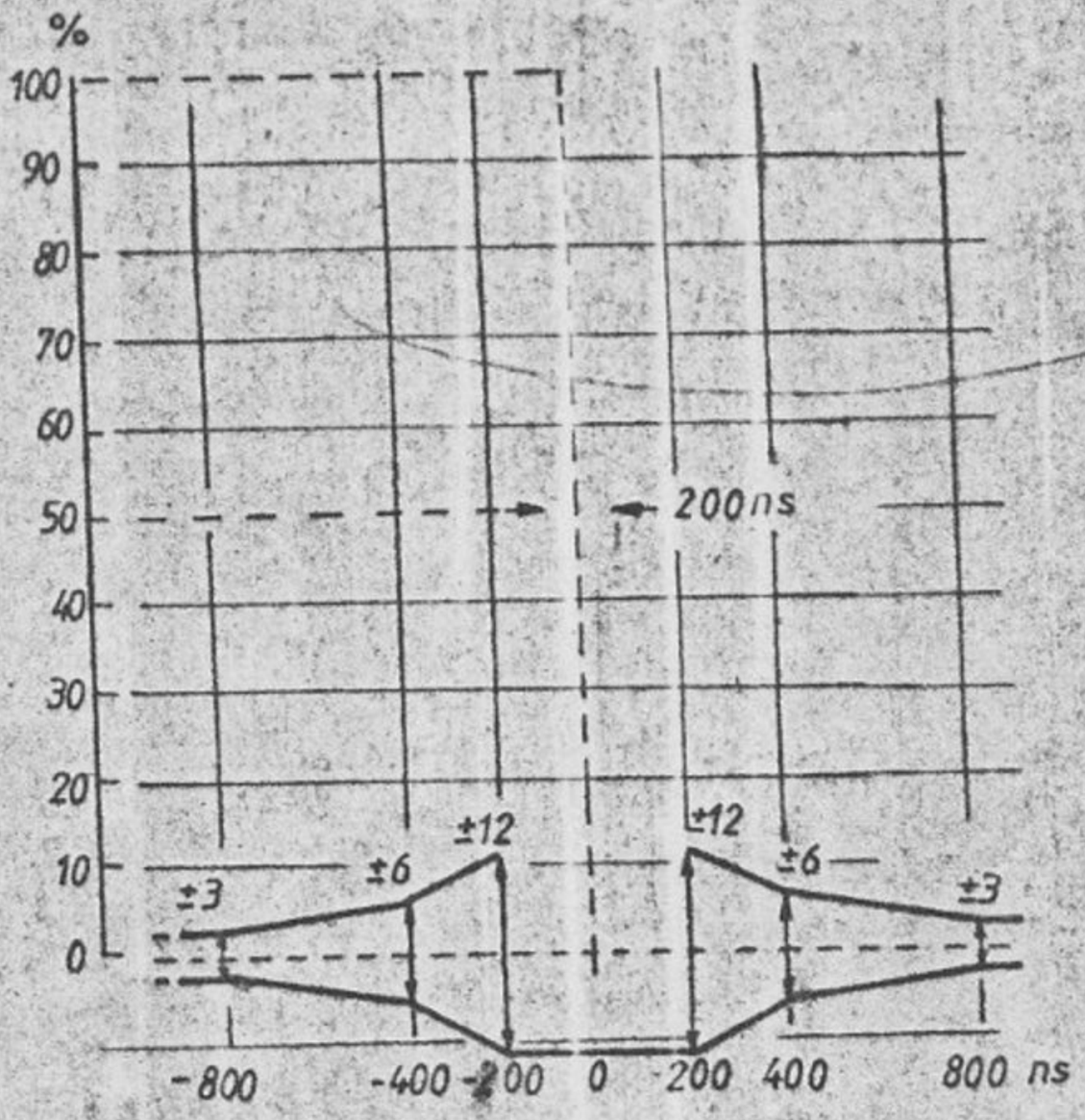


Fig. 4.21 Gabaritul pentru răspunsul la semnalul de test B1.

www.infoelectronica.ro

4.2.2 Inegalităţi între luminanţă şi crominanţă

Inegalităţile factorului de transfer, în amplitudine şi fază, în domeniile de frecvenţă ale canalului video standard în care sînt transmise informaţiile de luminanţă şi crominanţă pot fi determinate direct pe caracteristicile amplitudine-frecvenţă şi timp de propagare de grup-frecvenţă.

Operativ,însă, aceste inegalităţi pot fi determinate destul de precis cu ajutorul semnalului de test 20T (elementul F din linia de test 17) care este echivalent ca spectru cu un semnal complex de televiziune în culori.

Semnalul de test 20T este un impuls compus format dintr-un semnal de luminanţa de tipul $\sin^2$ 20T şi o subpurtătoare de crominanţă modulată 100% cu acest semnal (fig. 4.22). Componentele spectrale ale acestor două semnale componente se situează în aceleaşi domenii de frecvenţă ale canalului standard(şi aproximativ de aceeaşi lărgime de bandă) în care sînt transmise componentele spectrale ale unui semnal video complex în culori: în partea frecvenţelor joase în care se transmite componenta de luminanţă şi în jurul frecvenţei subpurtătoarei de crominanţă în care se transmit componentele de crominanţă (fig. 4.23).Prin însumarea celor două semnale componente se obţine semnalul de test 20T.

Deformarea acestui semnal prin transmisia lui printr-un circuit oferă criterii de apreciere asupra inegalităţii factorului de transfer în amplitudine sau ca timp de întîrziere de grup în cele doua domenii de frecvenţă care interesează.

Astfel, daca factorul de transfer în amplitudine prezintă o cădere în domeniul frecvenţelor joase, înseamnă că componenta de luminanţă va fi transmisă cu o amplitudine mai mică şi deci semnalul 20T la ieşirea circuitului va avea amplitudinea (nivelul de vîrf) mai mică şi în plus baza lui nu va mai fi o linie dreaptă ci va avea forma unui menisc convex (denivelată în jos). Intotdeauna mărimea acestei amplitudinii denivelări trebuie să fie egală cu micşorarea (nivelului de vîrf) impulsului compus 20T şi să corespundă inegalităţii factorului de transfer în amplitudine al canalului de transmisie. In fig. 4.25 sînt prezentate cîteva exemple de corespondenţe cantitative între forma semnalului 20T dela ieşire şi neuniformităţile caracteristicilor amplitudine-frecvenţă, respectiv timp de propagare de grup-frecvenţă.

O neuniformitate simultană în amplitudine şi ca timp de propagare de grup a factorului de transfer va provoca o deformare

www.infoelectronica.ro

a bazei semnalului de test mai complicată (fig.4.26.b). Interpretarea ei se poate face cu ajutorul diagramei din fig.4.26.a.

In general datele privind deformarea semnalului 2CI, pe baza cărora se poate utiliza graficul din fig.4.26.a pot fi citite direct pe ecranul osciloscopului, sau mai exact cu aparatul specializat TESLA tip MLCI, conectate la ieşirea demodulatorului de măsură.

NOTA:

Corelările între forma semnalului 2CI de la ieşirea canalului de transmisie şi inegalităţile factorului de transfer, al canalului, analizate mai sus, sînt perfect corecte numai pentru circuitele absolut liniare. Prezenţa unei neliniarităţi în transmisia semnalului de test face să nu mai fie valabilă această corelare univocă şi deci interpretarea rezultatelor măsurătorii devine incertă.

Ca exemplu în fig.4.24. este prezentat cazul unei transmisii neliniare şi cu un factor de transfer uniform atît în amplitudine cît şi ca timp de întîrziere de grup. Se observă că la recepţie baza impulsului a fost distorsionată absolut la fel ca şi în prezenţa unei inegalităţi a factorului de transfer în amplitudine al canalului. In schimb însă, amplitudinea a semnalului a rămas neschimbată.

In general prezenţa neliniarităţii transmisiei este greu de pus în evidenţă. Diferenţa între variaţie amplitudinii semnalului 2CI şi mărimea deformării bazei poate constitui un criteriu, care poate fi utilizat însă numai în cazuri simple. Este recomandabil ca neliniaritatea transmisiei să fie măsurată şi corectată prin metodele specifice prezentate.

www.infoelectronica.ro

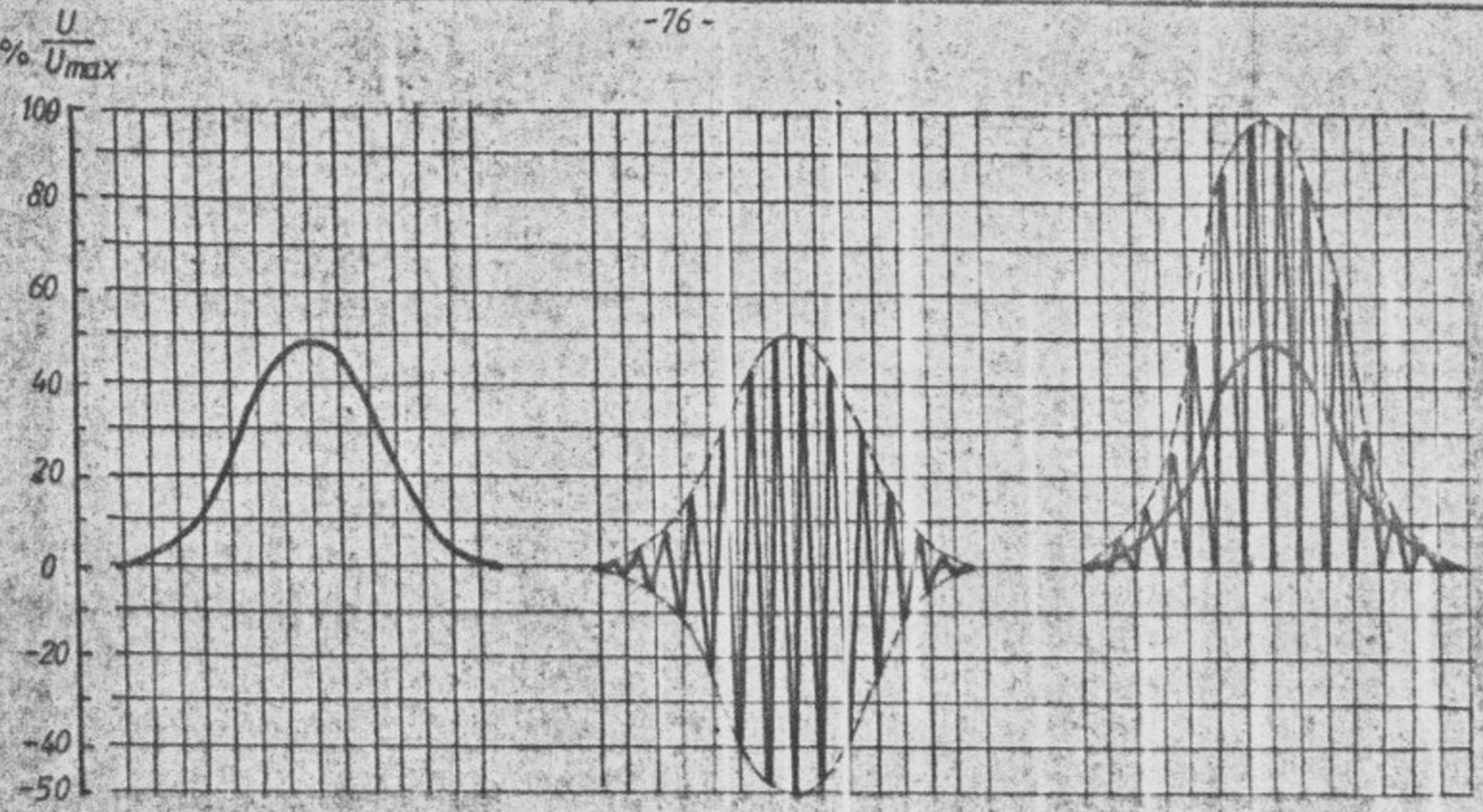


Fig. 4.22 Componentele de luminanță și de crominanță ale semnalului de test 20T.

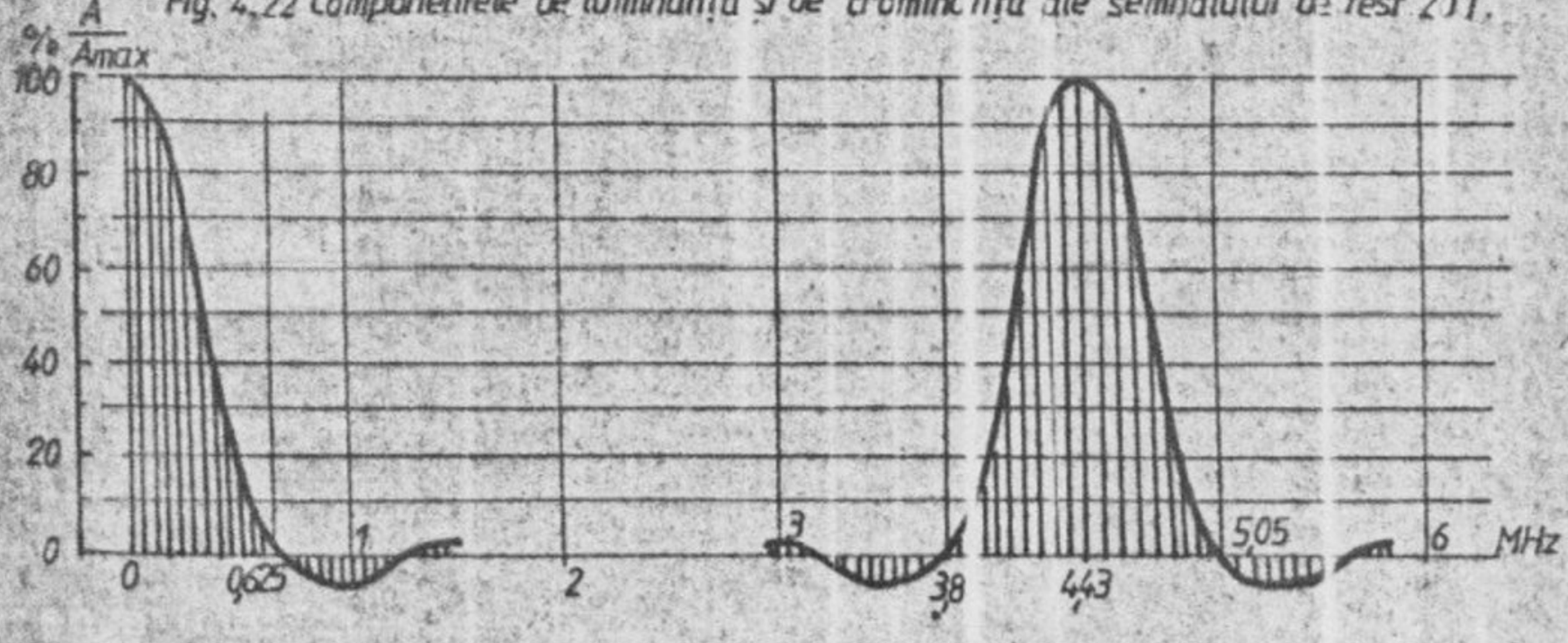


Fig. 4.23 Spectrul de frecvențe al semnalului de test 20T.

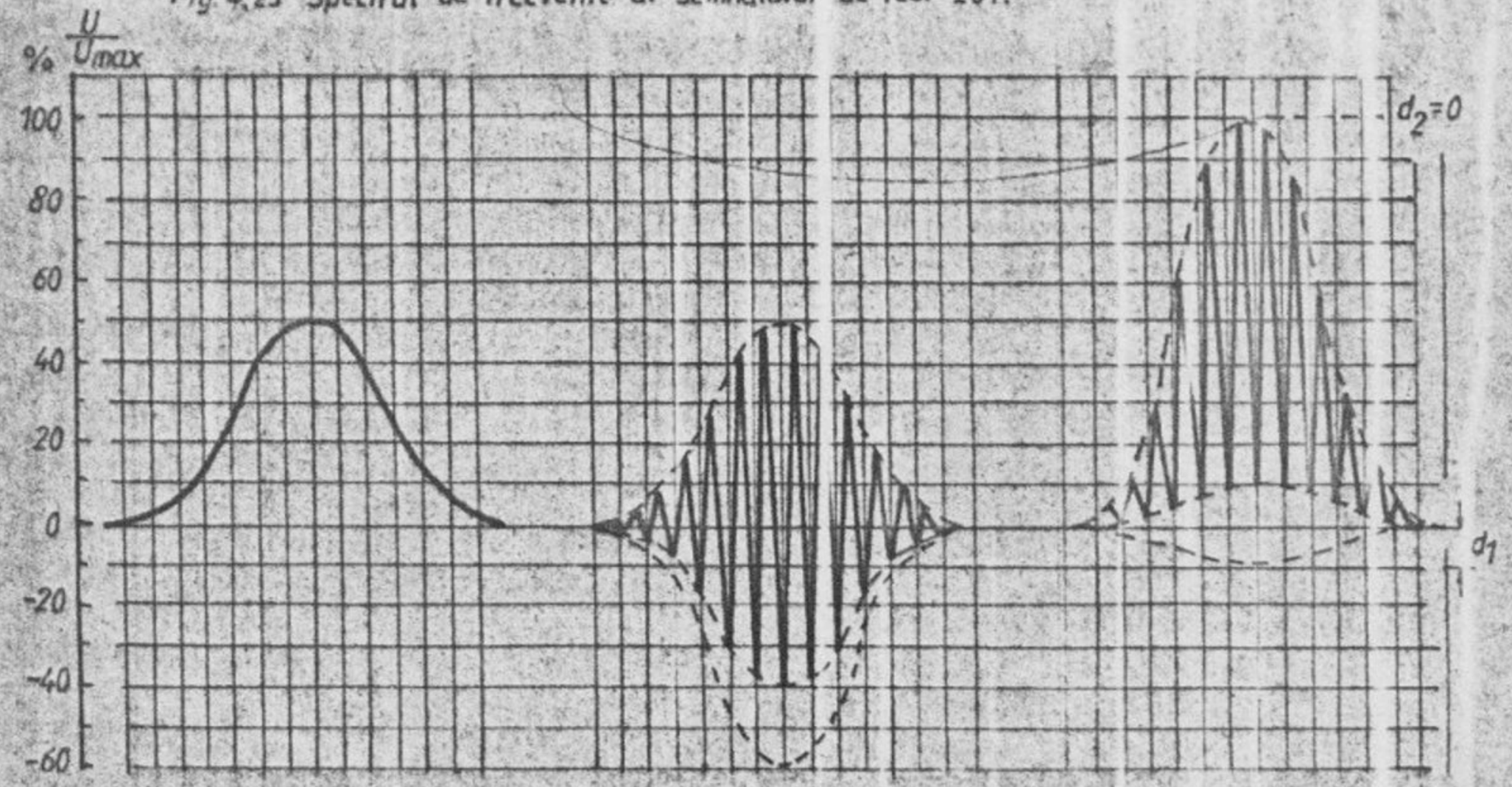
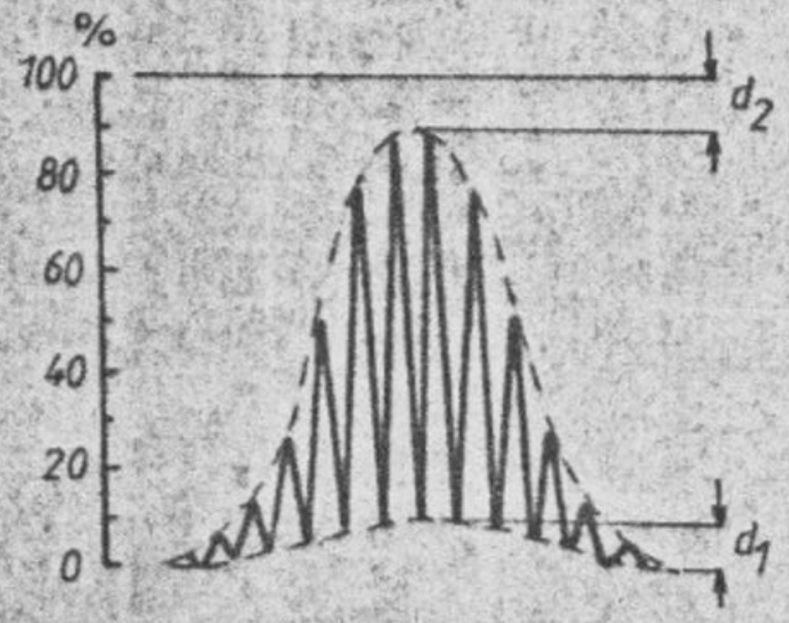
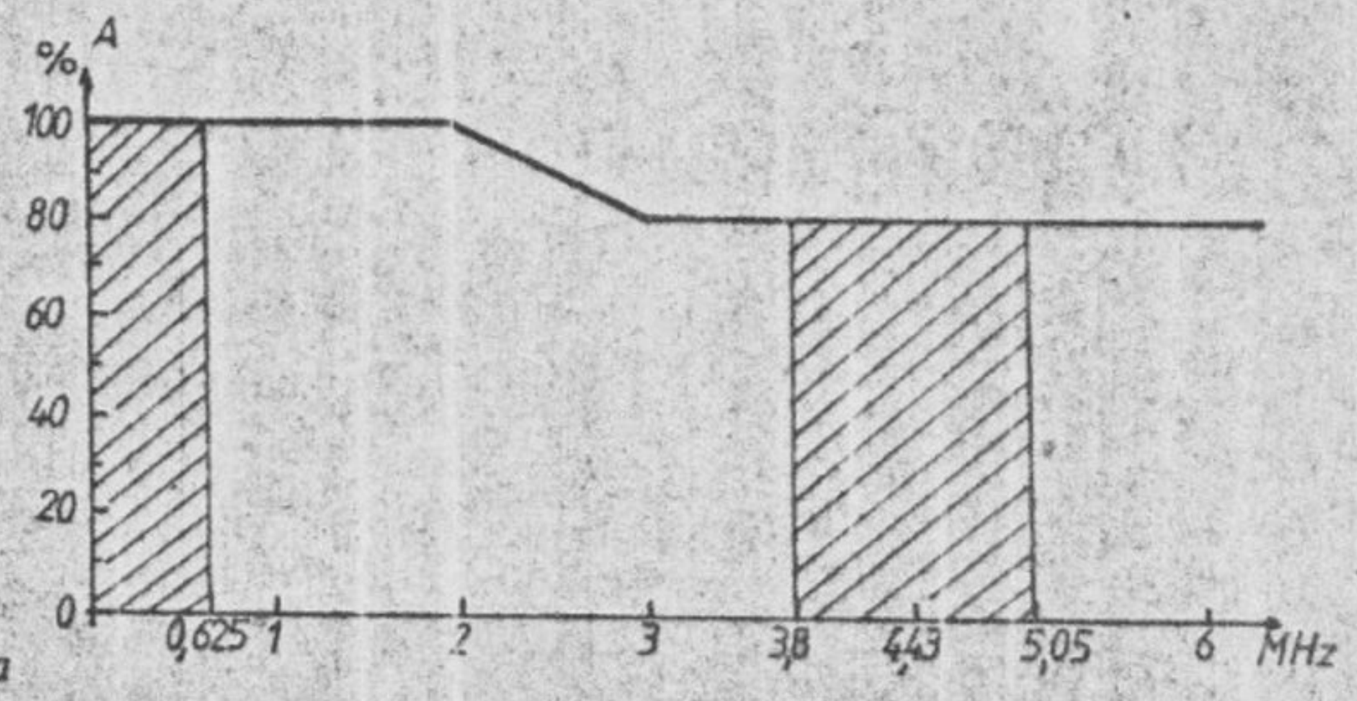


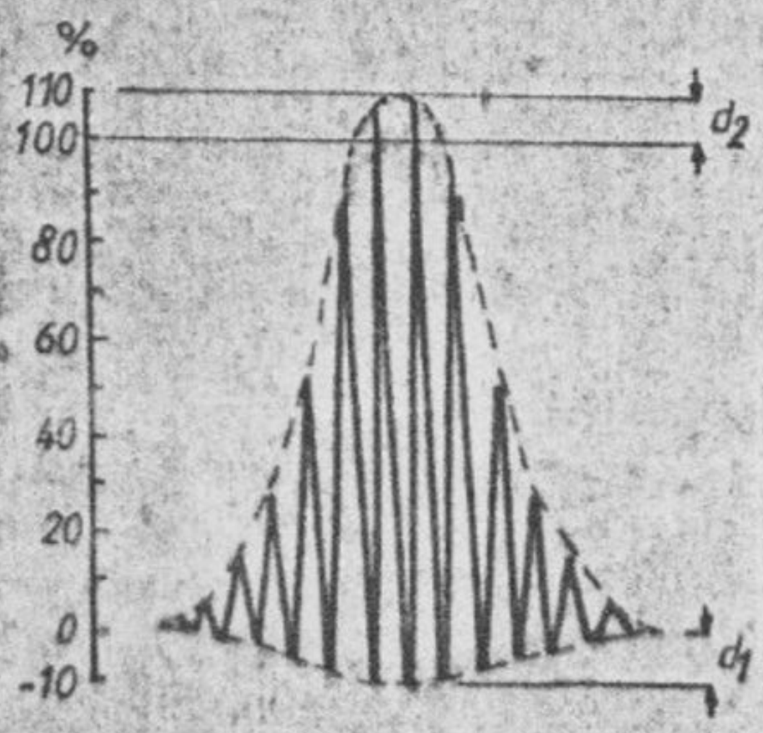
Fig. 4.24 Influența neliniarității asupra formei semnalului de test 20T.

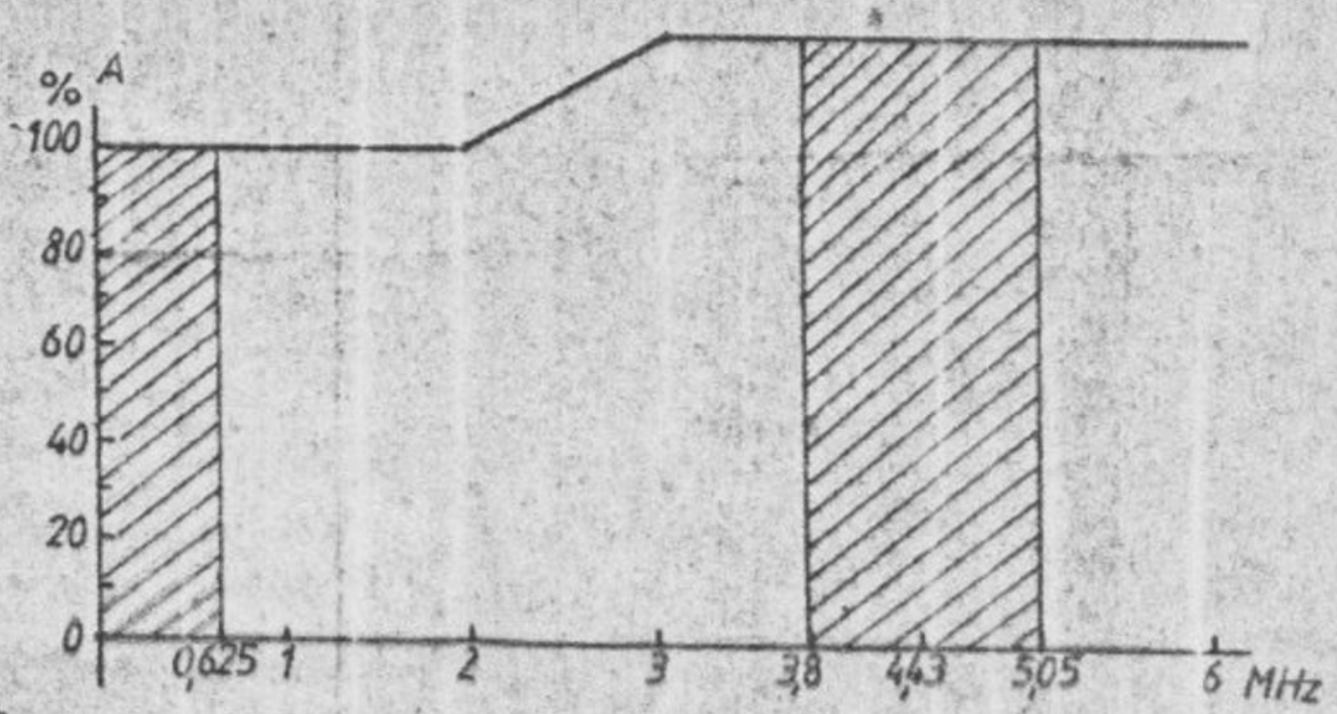
www.infoelectronica.ro



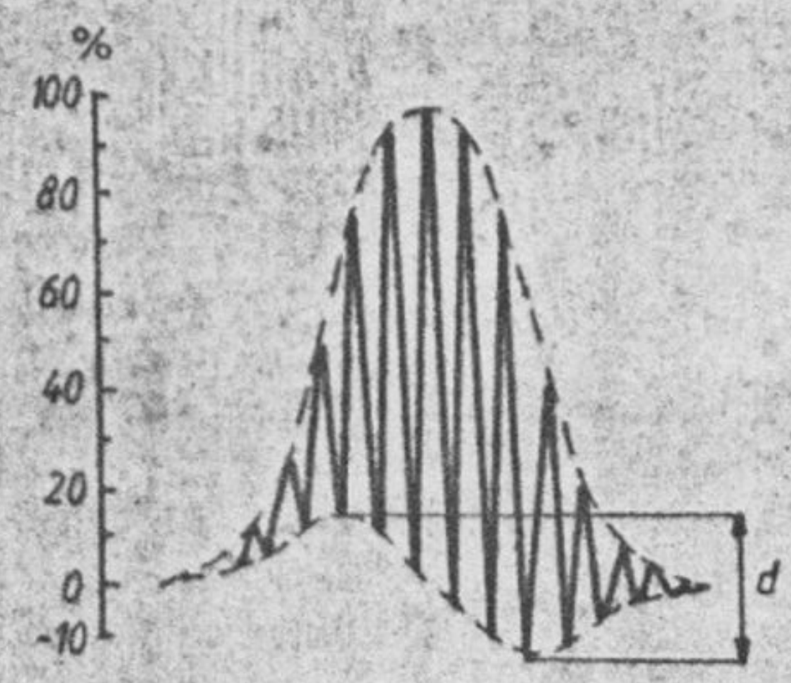


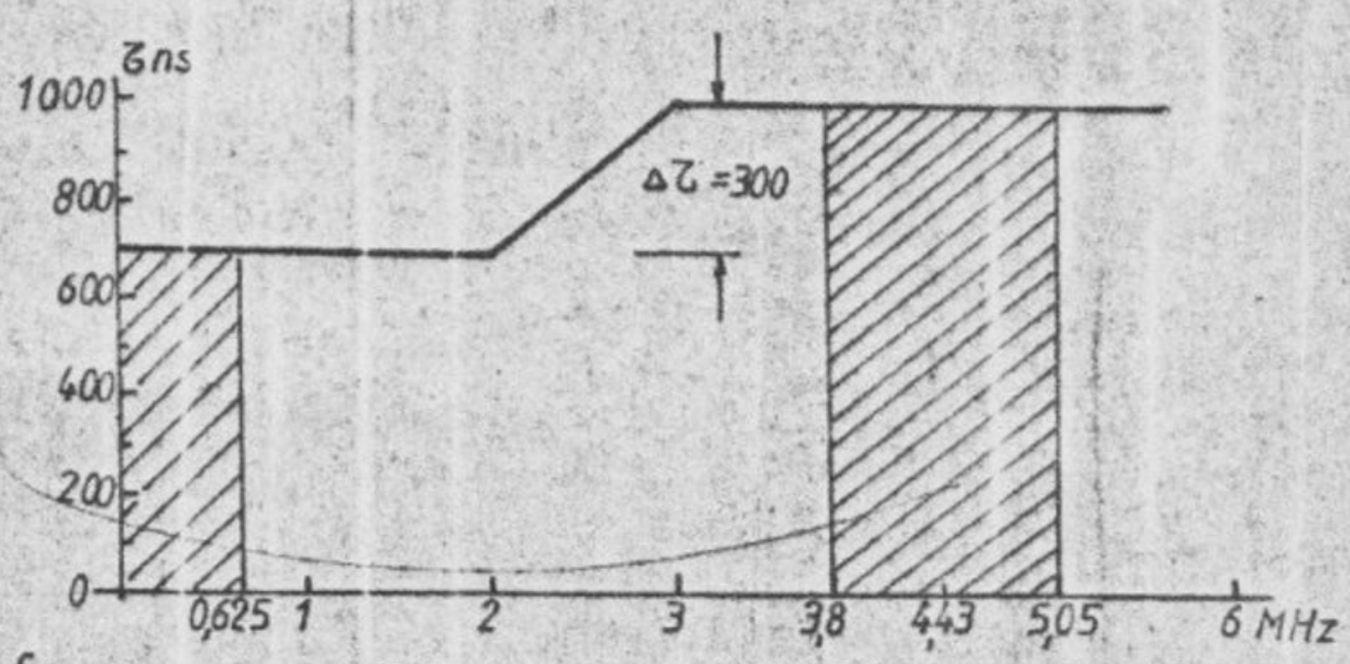
a



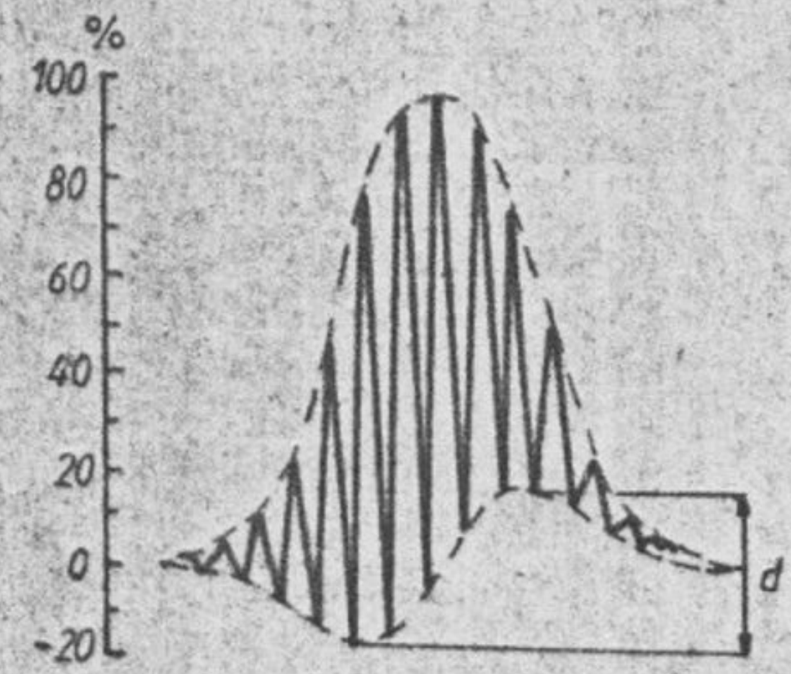


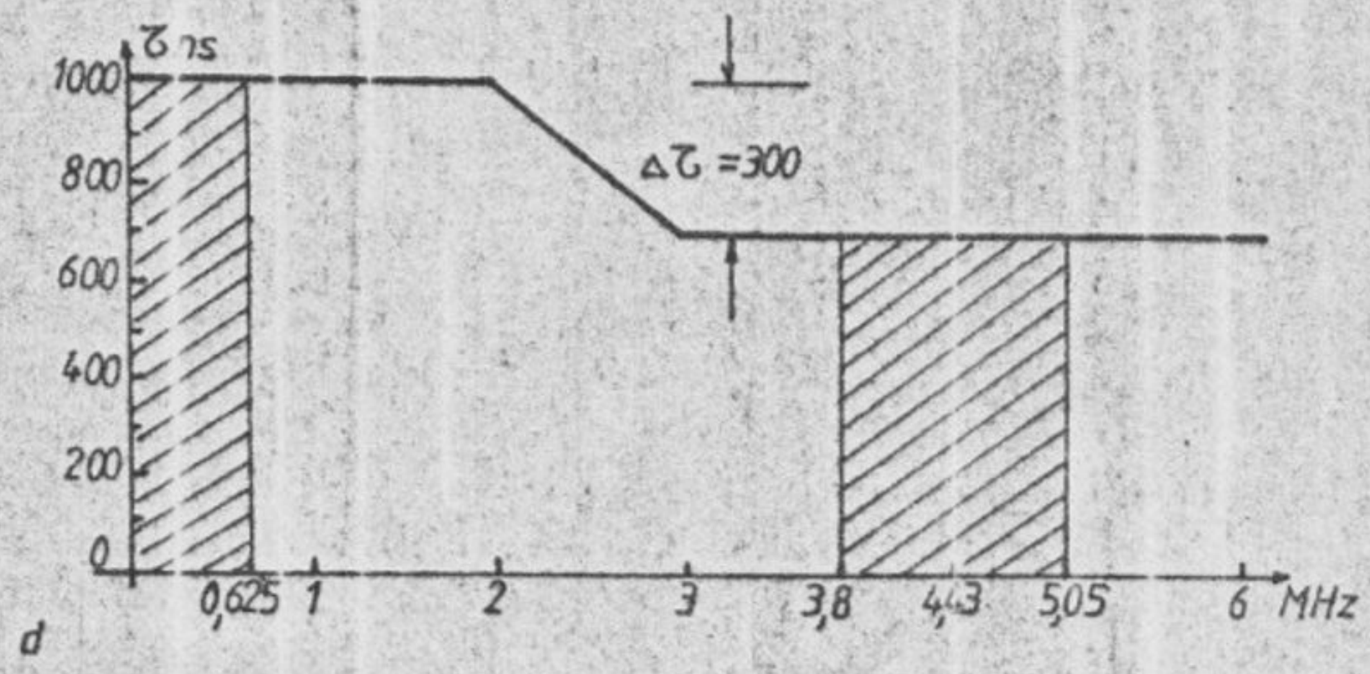
b





c





d

Fig. 4.25 Exemple de corelare între forma semnalului 20 T și neuniformitatea caracteristicilor amplitudine-frecvență (a,b) și timp de propagare de grup-frecvență (d,c).

www.infoelectronica.ro

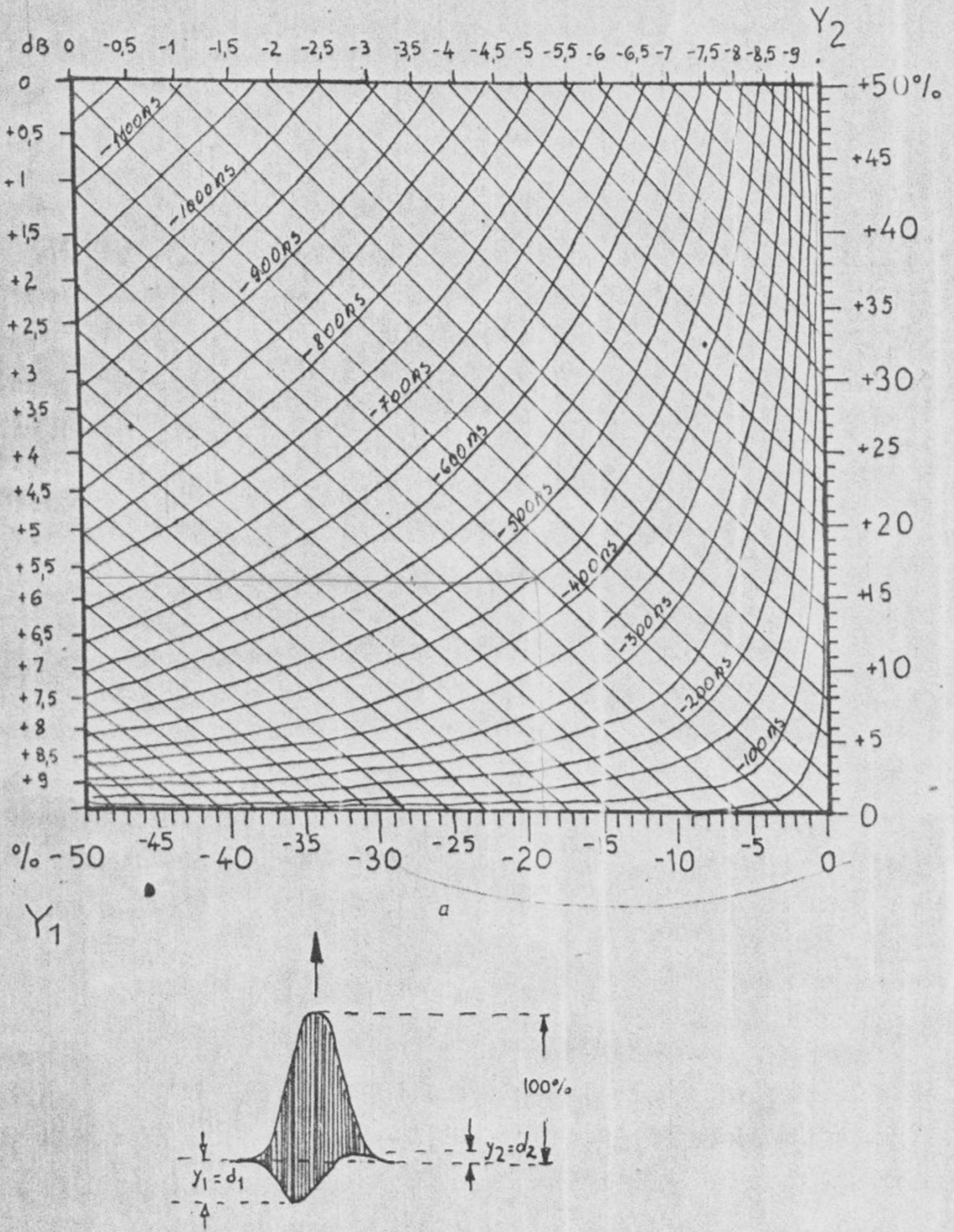


Fig. 4.26 *Diagrama pentru determinarea inegalităților între luminanță și crominanță cu ajutorul semnalului 20 T*

www.infoelectronica.ro

4.2.3 Caracteristici de răspuns în regim permanent

4.2.3.1 Distorsiuni amplitudine-frecvenţă

Distorsiunile amplitudine-frecvenţă (caracteristica amplitudine-frecvenţă) la un emiţător de televiziune (imagine) se măsoară în principiu pe ansamblul echipamentului (incluzînd atît modulatorul cît şi etajele amplificatoare de undă modulată şi duplexorul împreună cu filtrul de bandă laterală), încărcat pe sarcina artificială. Reglarea însă a acestui parametru important al echipamentului se face prin măsurători succesive pe subansamblele emiţătorului, evitîndu-se în felul acesta compensările reciproce în cadrul ansamblului.

Măsurătoarea se execută cu ajutorul analizatorului de benzi laterale care în general se află în dotarea emiţătoarelor din reţea. Schema montajului de măsură este prezentată în fig. 4.27

Semnalul de măsură care modulează emiţătorul este un semnal video complex cu luminanţa formată dintr-un semnal gri mediu (0,65 Vvv) avînd suprapus un semnal sinusoidal, vobulat, de amplitudine 0,2 Vvv (fig. 4.29.a). Nivelele semnalului de măsură au fost stabilite cu scopul asigurării condiţiilor corecte de definire a parametrului şi anume situarea semnalului de măsură în regimul probabil cel mai liniar din dinamica de modulaţie a emiţătorului.

Măsurătoarea se face prin citire pe ecranul analizatorului (conectat la o sondă directivă a sarcinii artificiale) pe care este afişată curba caracteristicii, precizia de măsură, fiind o problemă de evaluare corectă, Caracteristica este citită direct în dB, de regulă prin raportare la nivelul semnalului transmis la -1,5MHz faţă de purtătoarea de imagine.

Se recomandă ca în cadrul acestei măsurători să se controleze stabilitatea formei caracteristicii pentru variaţia palierului de gri în toată dinamica de luminanţă dela alb la negru. Prin aceasta se controlează dacă măsurătoarea s-a făcut în condiţii corecte (circuitul este liniar) şi se obţin informaţii despre reglarea corectă a liniarităţii la alb şi la negru, precum şi despre reglarea corectă a limitatorului de alb.

In cazul unui reglaj corect al emiţătorului, forma caracteristicii amplitudine-frecvenţă nu trebuie să se schimbe pentru o variaţie a semnalului gri mediu în limitele de mai sus. Reglarea incorectă a emiţătorului (neliniaritate pronunţată) poate produce

www.infoelectronica.ro

variaţia formei caracteristicii la diferitele nivele de încărcare la care se face măsurătoarea (mai ales în domeniul de frecvenţe din apropierea purtătoarei de imagine). O variaţie mai mare de 1 dB, care va provoca o distorsiune a caracteristicii tranzitorii (sau a semnalelor de test 20 T) care nu mai poate fi interpretată, nu este admisibilă.

În unele cazuri, este recomandabil ca suplimentar să se măsoare şi caracteristica amplitudine-frecvenţă din video în video, prin intermediul unui demodulator de măsură, cu scopul verificării schemei de măsură utilizate pentru marea majoritate a parametrilor emiţătorului.

Schema montajului de măsură este prezentată în fig. 4.28.

Semnalul de măsură dela intrarea emiţătorului rămîne acelaşi ca şi în cazul precedent (pentru asigurarea condiţiilor de linieritate).

Măsurătoarea se face deasemenea prin citire directă pe ecranul vobulatorului video utilizat, pe care se afişează curba acestei caracteristici.

Interpretarea rezultatelor trebuie făcută cu atenţie ţinîndu-se cont de influenţa caracteristicii amplitudine-frecvenţă proprie demodulatorului de măsură. Pentru informaţie, în fig. 4.31. este prezentat gabaritul în care se încadrează caracteristica amplitudine-frecvenţă a demodulatorului TESLA tip MTVP15, utilizat frecvent în reţea.

Controlul operativ al caracteristicii amplitudine-frecvenţă se face numai din video în video pe baza liniilor de test inserate în domeniul stingere al semnalului de televiziune. Pentru această măsurătoare sînt utilizate semnalele C_1 şi C_2 din linia 18 (fig. 4.30).

Semnalul de referinţă A_0 este amplitudinea vîrf-vîrf a elementului C_1, determinată ca diferenţa nivelelor măsurate într-un punct deplasat cu 2μs faţă de mijlocul frontului anterior al semnalului C_1 (poziţia nominală 7H/32) şi respectiv la mijlocul frontului posterior al acestui semnal (poziţia nominală 9H/32).

Nivelele pachetelor de semnale sinusoidale, A_f, se măsoară la şase frecvenţe discrete: 0,5- 1,0- 2,0- 4,0- 4,8 şi 5,8 MHz.

Neuniformitatea caracteristicii amplitudine-frecvenţă la frecvenţele discrete de mai sus este determinată ca diferenţa între nivelul pachetului respectiv şi nivelul de referinţă, raportată la nivelul de referinţă, exprimată în procente

$$100\ \frac{A_f - A_0}{A_0}$$

www.infoelectronica.ro

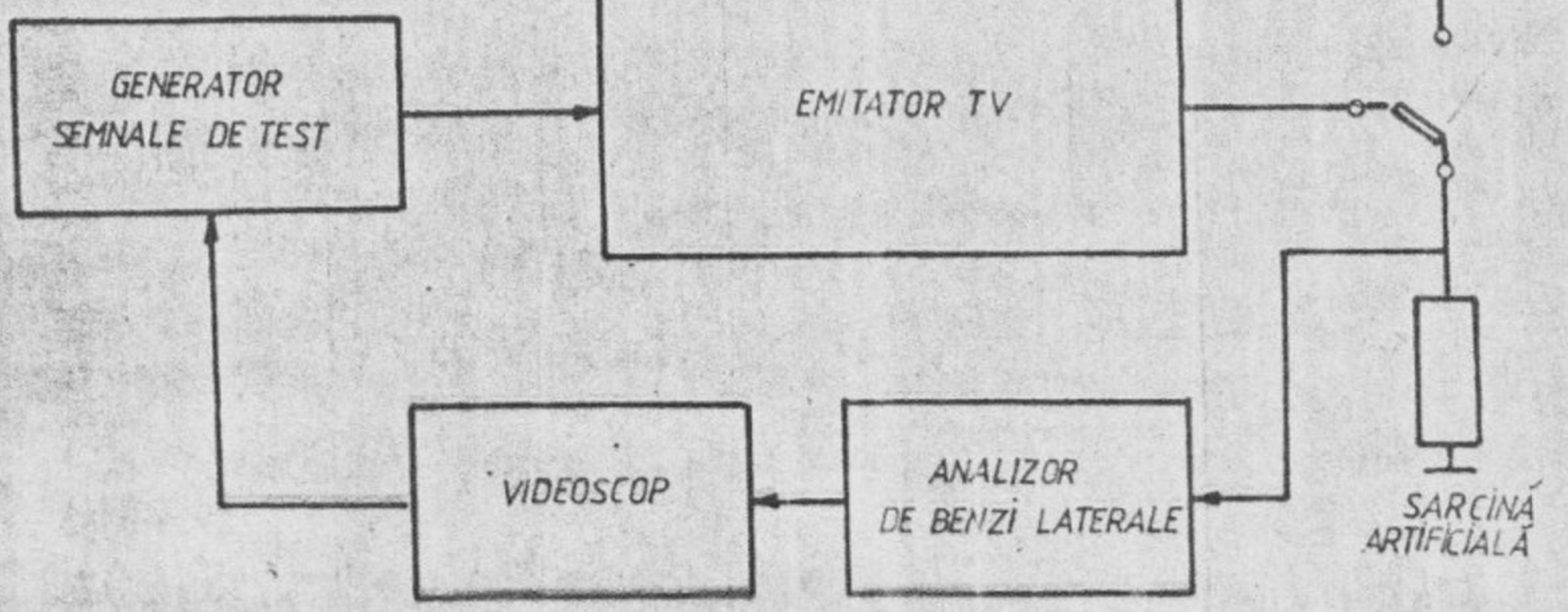


Fig. 4. 27 Montajul de măsură pentru caracteristica amplitudine-frecvență pe frecvența de emisie.

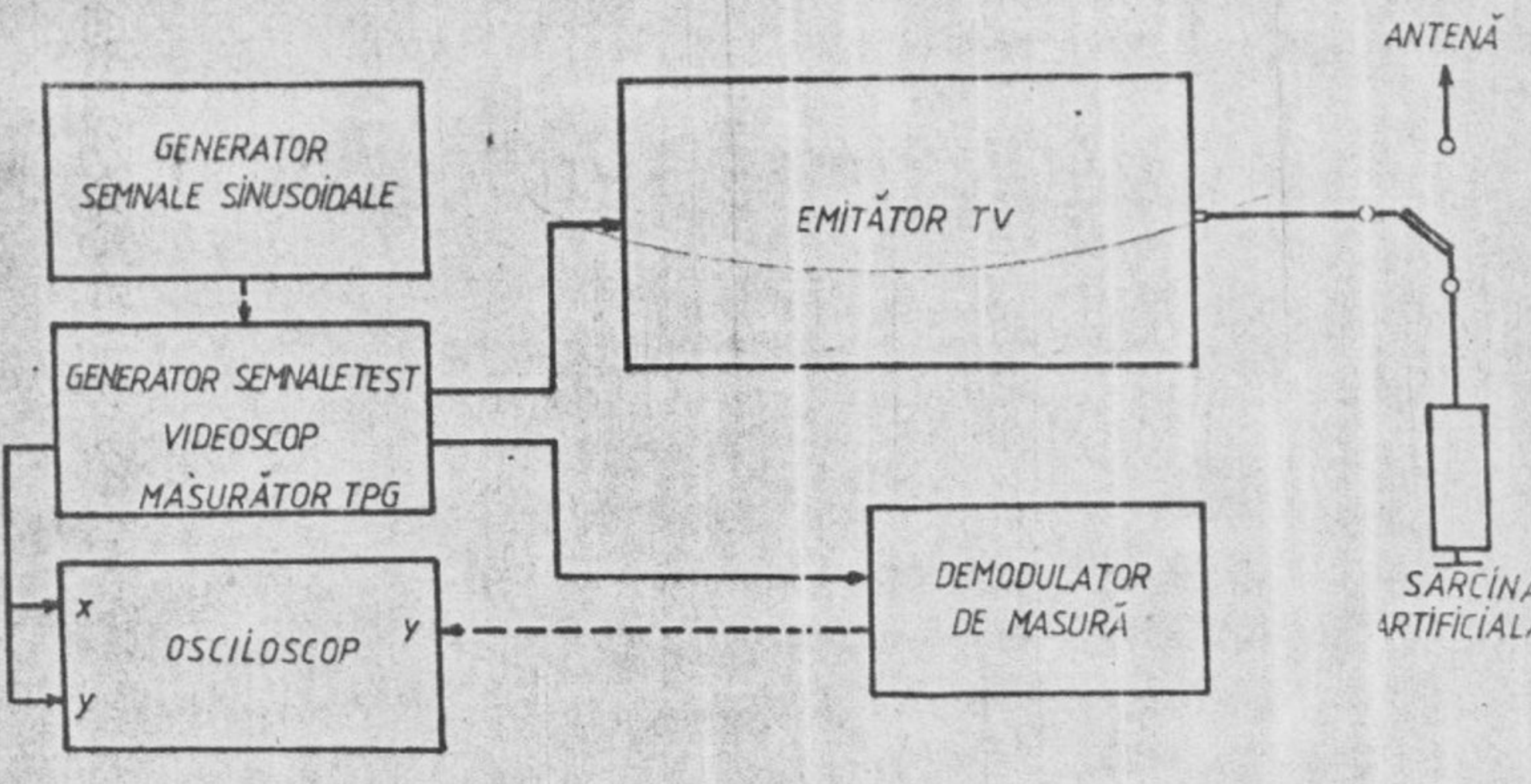


Fig. 4.28 Schema de măsură a caracteristicii amplitudine-frecvență din video în video și a caracteristicii de TPG.

www.infoelectronica.ro

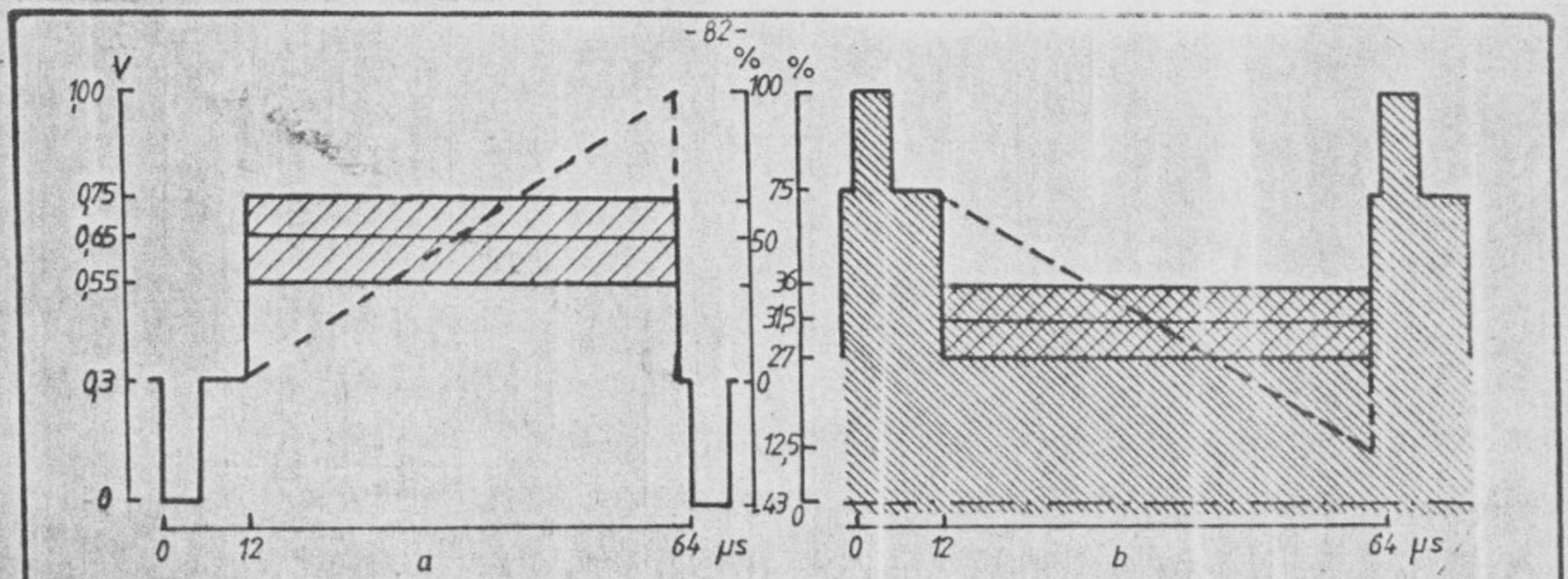
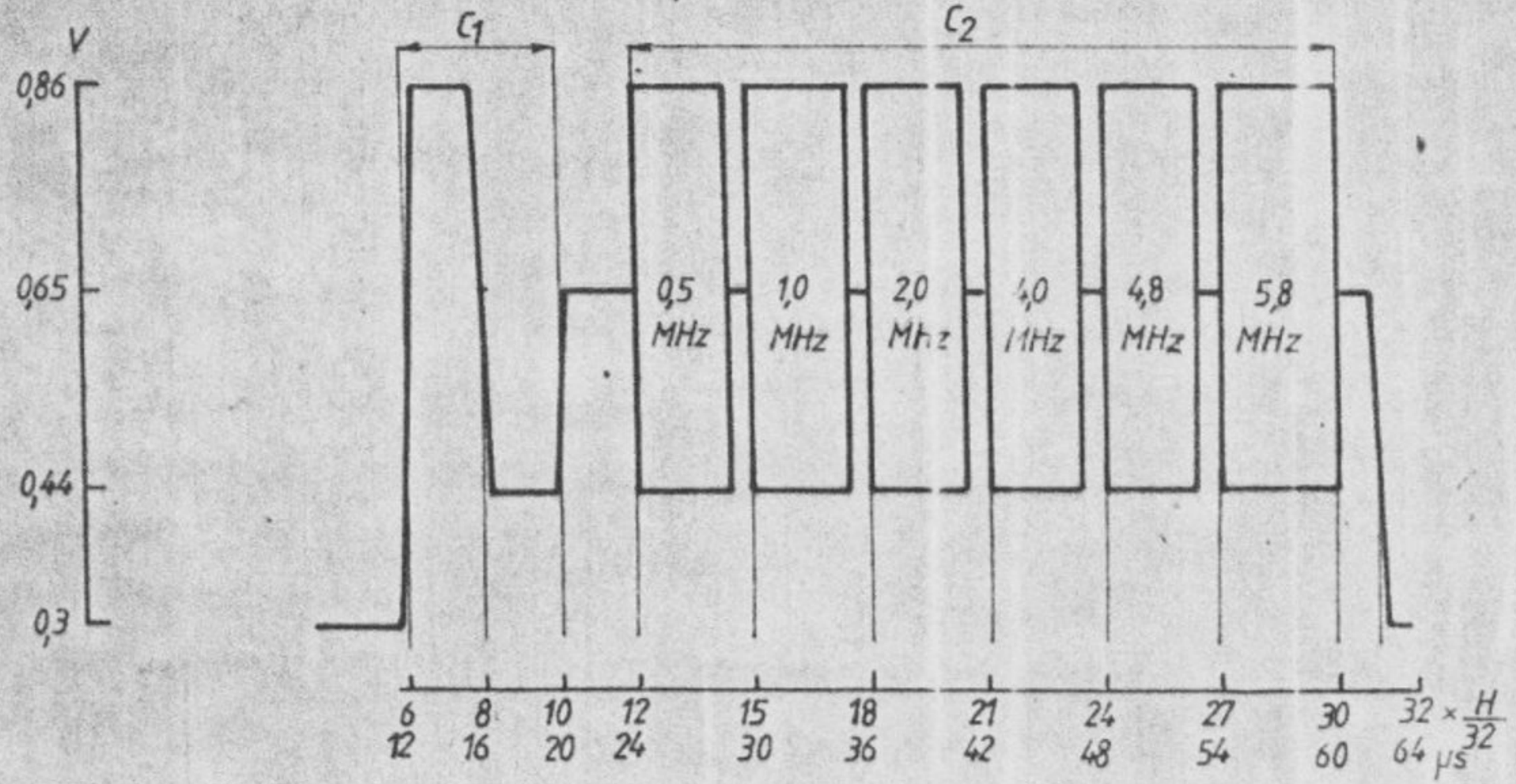


Fig. 4.29 Semnalul de măsură și semnalul modulat pentru măsurarea distorsiunilor amplitudine-frecvență



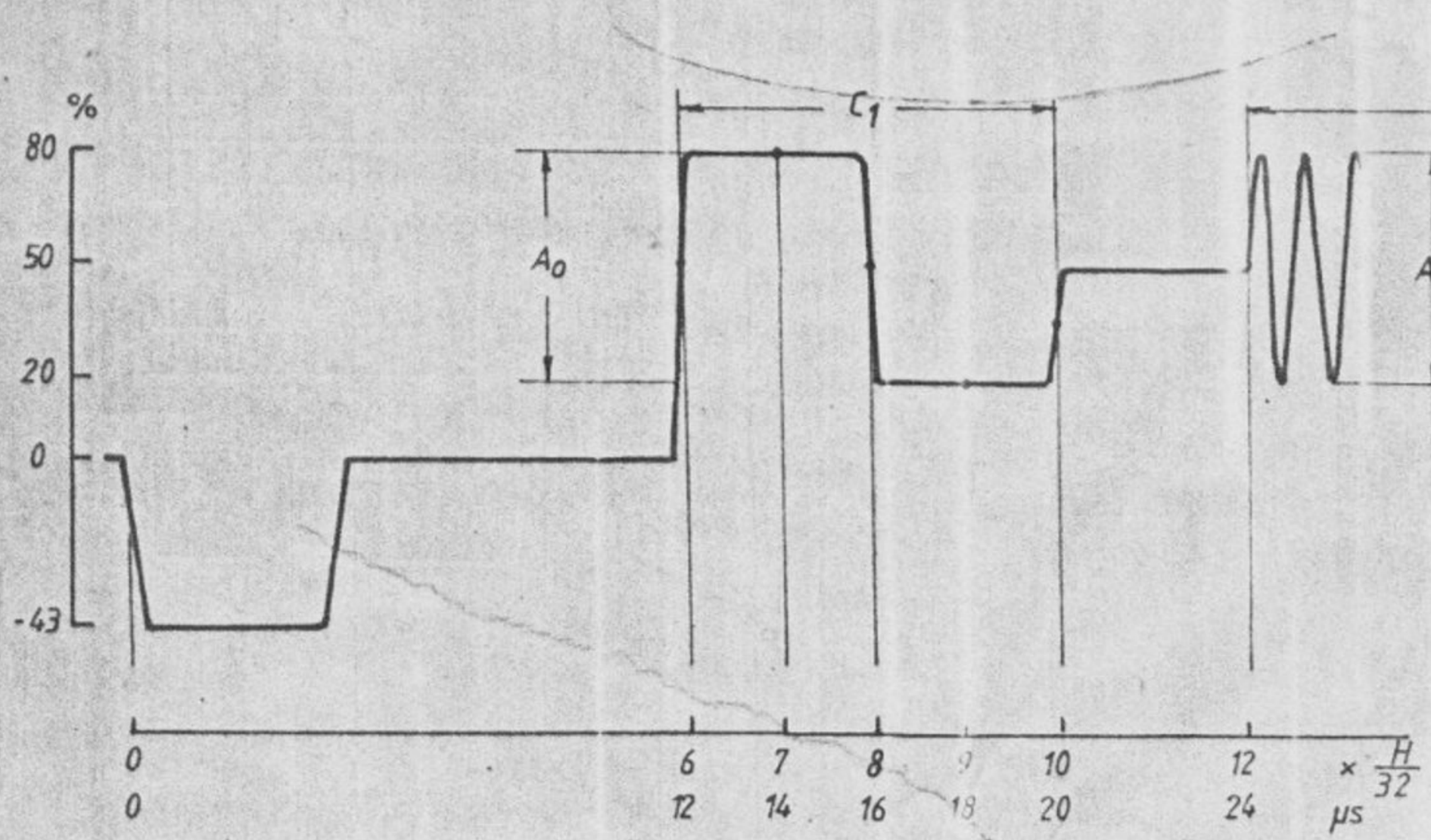
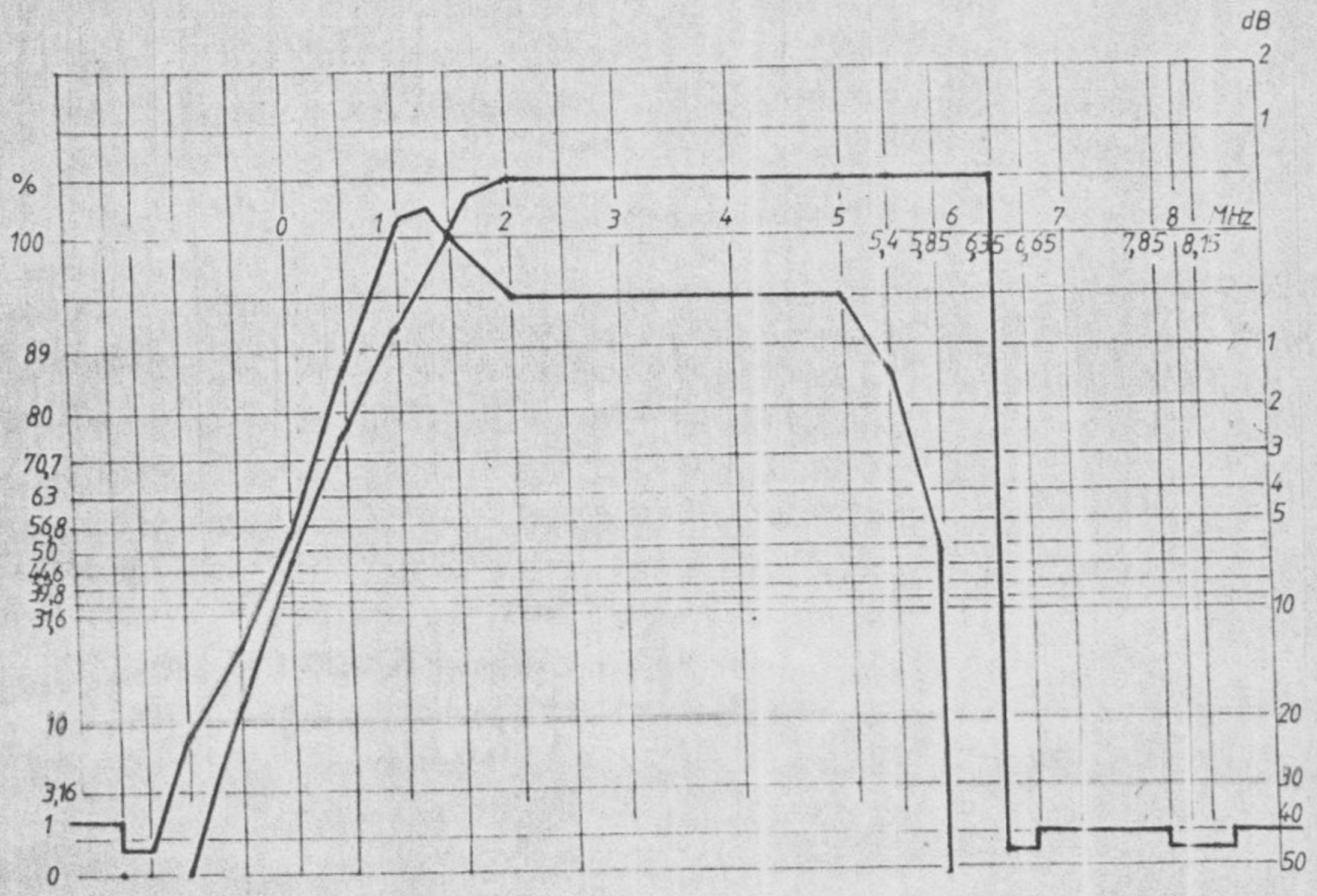


Fig. 4.30. Semnalul de test din linia 18 și semnalul demodulat pentru măsurarea distorsiunilor amplitudine-frecvență

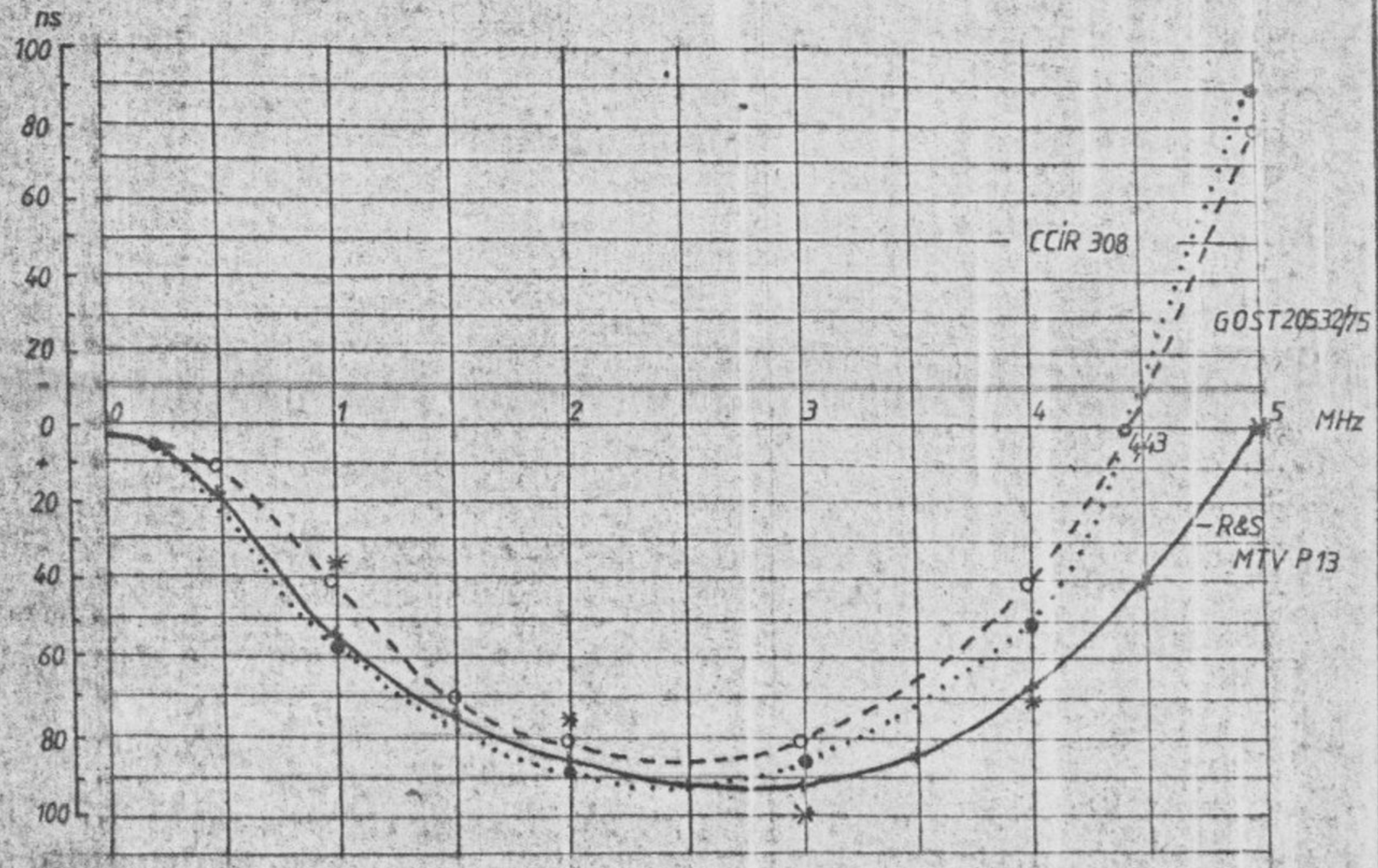
www.infoelectronica.ro



FRECVENTA MHz	TOLERANTA	
	%	dB
<-1,65	0/2	
-1,65÷-1,35	0/0 8	
-1	0/8,5	
-0,5	15/25	
0	48/52	
+0,5	75/85	
+1	91,5/101,5	
+1,5	100	0
+1,5÷5		-0,5/+0,5
+5,4		-1,5/+0,5
+5,85		-6/+0,5
+5,85 ÷ 6,35		<+0,5
+6,35 ÷ 6,65		<-46
+6,65 ÷ 7,85		<-40
+7,85 ÷ 8,15		<-46
> +8,15		<-40

FIG. 4.31. Gabaritul caracteristicii amplitudine-frecvență a demodulatorului de măsură (OIRT standard D,K)

www.infoelectronica.ro



FRCVENTA	R&S STANDARD D,K		GOST 20532/75		CCIR 308*		TESLA MTVP13	
	Val. nominala	Limite	Val. nominala	Limite	Val. nominala	Limite	Val. nominala	Limite
MHz	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
0,25		±12	+5	±15	+5	±12		±15
0,5	+18	±12	+10	±15				
1,0	+53	±12	+40	±15	+53	±12	+35	±15
1,5	+73	±12	+70	±15				
2,0	+86	±12	+80	±15	+87	±12	+75	±15
2,5	+92	±13						
3	+92	±15	+80	±15	+85	±12	+90	±20
3,5	+84	±18						
4	+68	±20	+40	±15	+50	±12	+70	±25
4,43			0	±15	0	±12	+55	±20
4,5	+40	±25						
5	0	±30	-80	±50	-90	±30	0	±35

* Informatie incertă.

Fig. 4.32 Caracteristici de TPG pentru cîteva tipuri de demodulatoare de măsură.

www.infoelectronica.ro

4.2.3.2 Distorsiuni de timp de propagare de grup-frecvenţă

Măsurătoarea se efectuează vobulat în banda canalului standard, cu ajutorul aparatului specializat de tipul TLH 452-1 existent în dotarea reţelei.

Schema montajului de măsură este prezentată în fig. 4.28.

Nivelul semnalului de măsură care modulează emiţătorul se reglează din aceleaşi consideraţii de asigurare a liniarităţii în toată dinamica de modulaţie în care se face măsurătoarea, ca şi în cazul caracteristicii amplitudine-frecvenţă. Îndeplinirea acestei condiţii poate fi controlată operativ prin însăşi forma şi stabilitatea caracteristicii amplitudine-frecvenţă cu nivelul semnalului vobulat de intrare(în poziţia "Amplitudine" a aparatului menţionat).

Măsurătoarea se face prin citire directă în ns pe scala aparatului, la frecvenţele la care forma caracteristicii de timp de propagare de grup afişată pe ecranul osciloscopului prezintă valori maxime şi minime semnificative.

Menţionăm totuşi, că deoarece măsurătoarea şi reglajul se fac pe ansamblul emiţător-demodulator de măsură, interpretarea corectă a rezultatelor se poate face numai cu condiţia ca, caracteristica de timp de propagare de grup a demodulatorului de măsura utilizat să fie cunoscută (să se afle în limitele de toleranţe admise). Corespunzător principiului că neuniformitatea caracteristicii de timp de propagare de grup a televizorului domestic să fie corectată la emiţător, ca soluţie cu mare eficienţă economică, rezultă că demodulatorul de măsură trebuie să prezinte o caracteristică de timp de propagare de grup care să corespundă caracteristicii respective a unui televizor domestic mediu. Ori tocmai *noţiunea* de televizor mediu, din punct de vedere al caracteristicei de timp de propagare de grup, nu este încă suficient de ferm precizată. Sînt mai multe propuneri cu aplicare mai mult regională decît generală. În fig. 4.32. sînt prezentate spre informare trei astfel de curbe.

Se propune ca experimental să se utilizeze caracteristica de timp de propagare de grup a demodulatorului de măsură TESLA tip MTVP-15 care intră în dotarea staţiilor TV.

NOTA:

Deoarece măsurătoarea nu se referă la limitele de varia-

www.infoelectronica.ro

ţiei a fazei care interesează în realitate şi pot fi definite univoc, ci la viteza de variaţie a acesteia,ceeace nu este întotdeauna echivalent, interpretarea încadrării timpului de propagare de grup în limitele admise trebuie să se facă cu prudenţa. Se recomandă ca reglarea echipamentului pe această caracteristică, să se facă după următoarele reguli stabilite pe baza interpretării relaţiei între calitatea imaginii şi timpul de propagare de grup:

- o formă de variaţie regulată a caracteristicii unui echipament corectat este foarte probabilă. Acesta corespunde caracterului economic de realizare a corectorului;

- sînt permise ondulaţii ale caracteristicii cu atît mai mari cu cît este mai mică distanţa relativă pe scara frecvenţelor între două maxime;

- se va urmări pe cît este posibil ca suprafeţele pozitive şi negative delimitate de curbă să fie sensibil egale;

- variaţiile rapide ale caracteristicii(produse într-un domeniu îngust pe scala frecvenţelor) nu au influenţă asupra calităţii imaginii, indiferent de mărimea lor (pot depăşi limitele gabaritului);

- se va acorda atenţie deosebită interpretării formei caracteristicii de timp de propagare de grup la frecvenţe foarte joase, domeniu care este utilizat ca referinţă.

www.infoelectronica.ro

4.3 Semnale de test şi metode de măsură pentru măsurarea zgomotului

In mod normal pentru măsurarea zgomotului se utilizează aparate de măsură specializate care lucrează cu nivele vîrf-vîrf sau mărimi eficace şi care sînt prevăzute cu filtre pentru punerea în evidenţă a diferitelor categorii de zgomot (ex. aparatul Ulsr al firmei Rohde - Schwarz).

In cazul în care măsurătorile se efectuează prin aprecierea amplitudinii quasi vîrf-vîrf a semnalului de zgomot, măsurarea va fi puternic influenţată de factorul subiectiv, neratcares va fi puternic influenţată de definire a acestui nifiind stabilite încă criterii practice de definire a acestui nivel.

Pentru emiţătoarele de televiziune se consideră suficient să se măsoare raportul semnal/zgomot total şi raportul semnal/zgomot periodic de joasă frecvenţă.

Zgomot total

Ca semnal de măsură se utilizează semnalul CCIR nr.3 cu nivelul liniilor de gri reglat la 0,4 Vvv, sau cu o linie de recomandate în acest scop ca linii de test).

Se măsoară direct cu osciloscopul conectat la ieşirea demodulatorului de măsură. Se reglează amplitudinea rampei în semnalul demodulat la valoarea nominală (0,7 Vvv) prin reglarea nivelului de ieşire al demodulatorului sau amplificării osciloscopului. Se măreşte, calibrat, amplificarea osciloscopului la maxim şi se măsoară valoarea quasi vîrf-vîrf a zgomotului de pe o linie de gri (respectiv nivelul de negru de pe linia din intervalul de stingere semicadre).

Raportul semnal/zgomot se determină prin efectuarea raportului între nivelul nominal al luminanţei şi nivelul quasi vîrf-vîrf al zgomotului total, şi se exprimă în dB :

$$\frac{dB}{Uzt} = 20 \log \frac{0,7}{Uzt} \quad (dB)$$

Zgomot periodic de joasă frecvenţă

In condiţiile de măsură de mai sus, se micşorează şi se reglează viteza bazei de timp a baleiajului osciloscopului, pînă se obţine pe ecran o curbă sincronizată a unui semnal periodic, de

www.infoelectronica.ro

frecvenţă în general egală cu frecvenţa unei armonici a tensiunii de electroalimentare. Se măsoară nivelul vîrf-vîrf al acestui semnal (eliminîndu-se îngroşarea spotului care este provocată de zgomotul de înaltă frecvenţă suprapus) şi se calculează raportul semnal/gzomot de joasă frecvenţă ca mai sus:

$$\frac{Us}{Uzp} = 20 \log \frac{0,7}{Uzp} \quad (dB).$$

4.4 Semnale de test şi metode de măsură pentru măsurarea parametrilor tehnici specifici emiţătoarelor de televiziune

4.4.1 Stabilitatea nivelului de stingere

Se măsoară cu ajutorul unui semnal de măsură format din linii de gri.

Măsurătoarea se face cu osciloscopul conectat la ieşirea demodulatorului pe care se observă palierul posterior de stingere dela alb la negru şi se măsoară nivelul de stingere pentru valorile extreme ale luminanţei (alb şi negru).

Stabilitatea nivelului de stingere se determină ca raportul dintre diferenţa celor două nivele şi nivelul nominal de luminanţă A_o şi se exprimă în procente.

$$100 \frac{\Delta}{A_o}$$

4.4.2 Limitarea la alb

Ca semnal de măsură se utilizează semnalul CCIR nr.3, cu luminanţa liniilor de "gri" la nivelul 0,65 Vvv.

Măsurătoarea se face cu osciloscopul pe care se afişează semnalul video demodulat şi reperul de zero al purtătoarei de imagine ("ZERO RF") primit dela demodulatorul de măsură.

Cu semnalul de test dela intrare de nivel nominal (1 Vvv), se reglează adîncimea de modulaţie la valoarea nominală pentru alb (82,5 %, fig.4.33.6-1). Pe osciloscop nivelul reperului de purtătoare imagine este considerat 100%.

Se măreşte semnalul de intrare la 1 Vvv + 1 dB şi pe semnalul demodulat, la alb, trebuie să se vadă un uşor început de limitare (fig.4.33.6-2).

Se măreşte nivelul semnalului la intrare la 1 Vvv + 3 dB şi se măsoară adîncimea de modulaţie în procente faţă de reperul de purtătoare de imagine.

www.infoelectronica.ro

In aceleaşi condiţii se semnal de intrare (1 Vvv+3dB) se suprapune peste semnalul rampă un semnal sinusoidal cu frecvenţa 4,43 MHz şi amplitudinea 0,1 Vvv (fig 4.33a-3). Se măsoară variaţia amplitudinii semnalului suprapus, mai ales în domeniul alb, prin metoda utilizată la determinarea neliniarităţii semnalului de luminanţă.

4.5 Metode de măsură a parametrilor tehnici ai punctelor de interfaţă

4.5.1 Atenuarea de neadaptare a impedanţei de intrare video

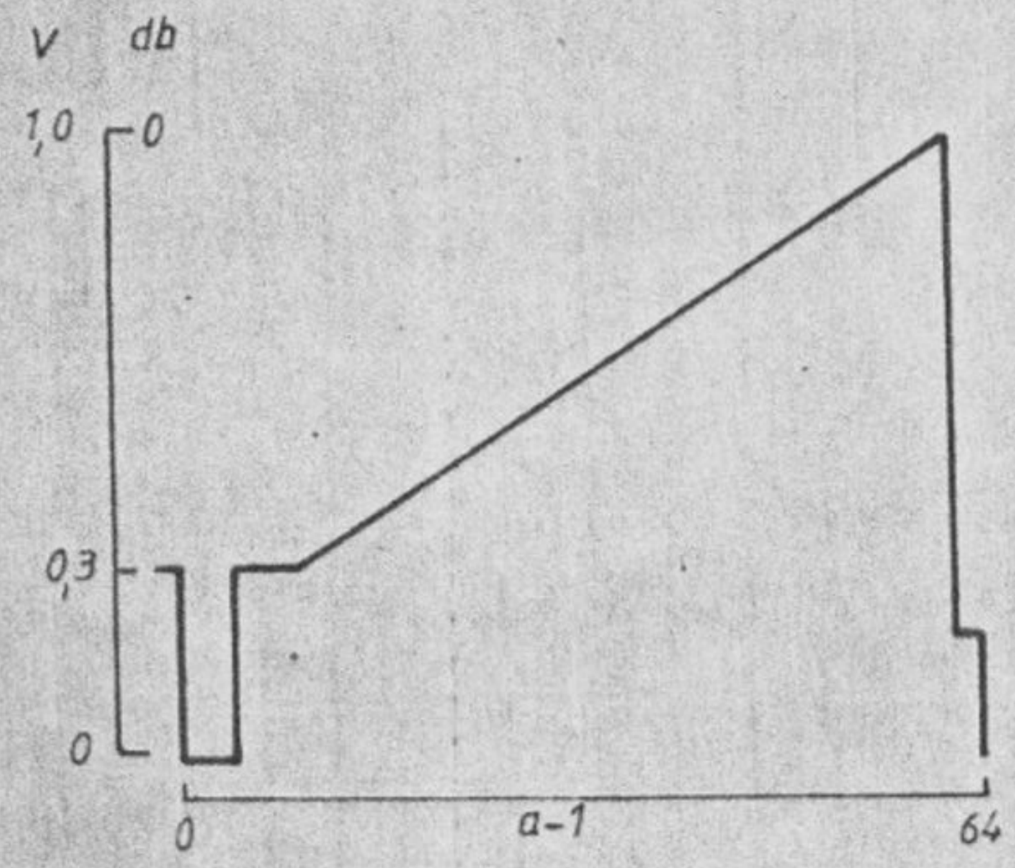
Atenuarea de neadaptare în domeniul frecvenţă se măsoară, în banda 0-6 MHz, cu una din metodele bine cunoscute:

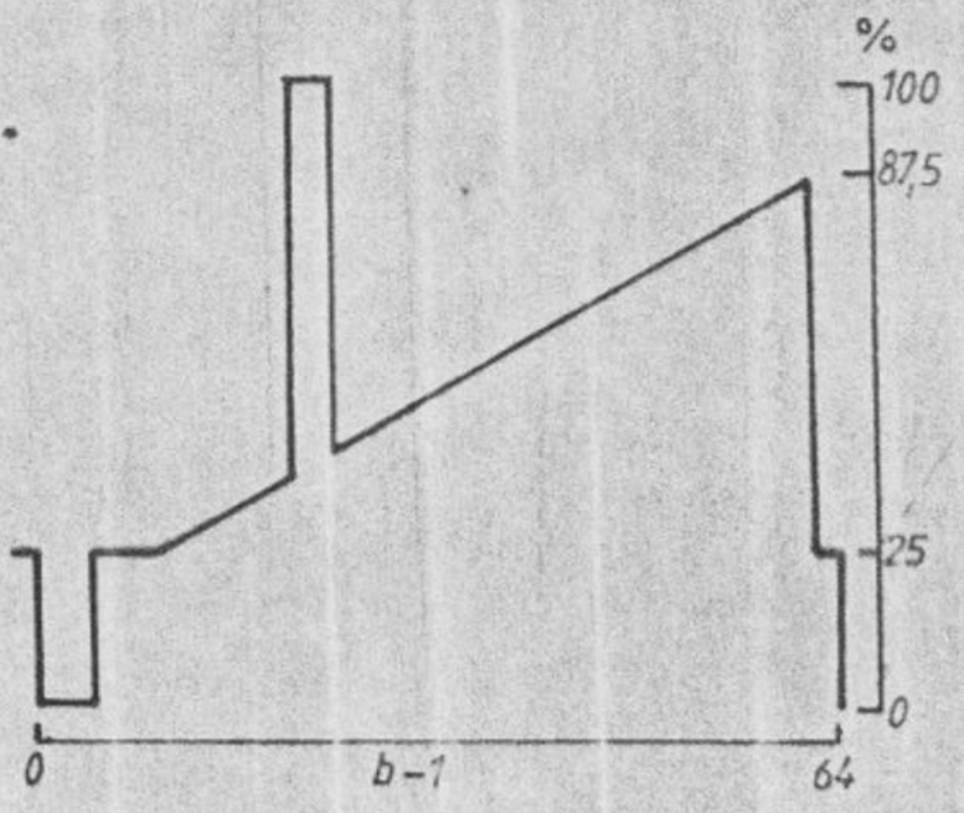
- cu ajutorul unui măsurător de impedanţă care funcţionează în banda de frecvenţe necesară;
- cu ajutorul unui vobulator de videofrecvenţă prin metoda cablului lung, în comparaţie cu o rezistenţă de 75 ohmi etalon. Se măsoară RUST-ul în bandă (Γ) şi se calculează atenuarea de neadaptare cu relaţia:

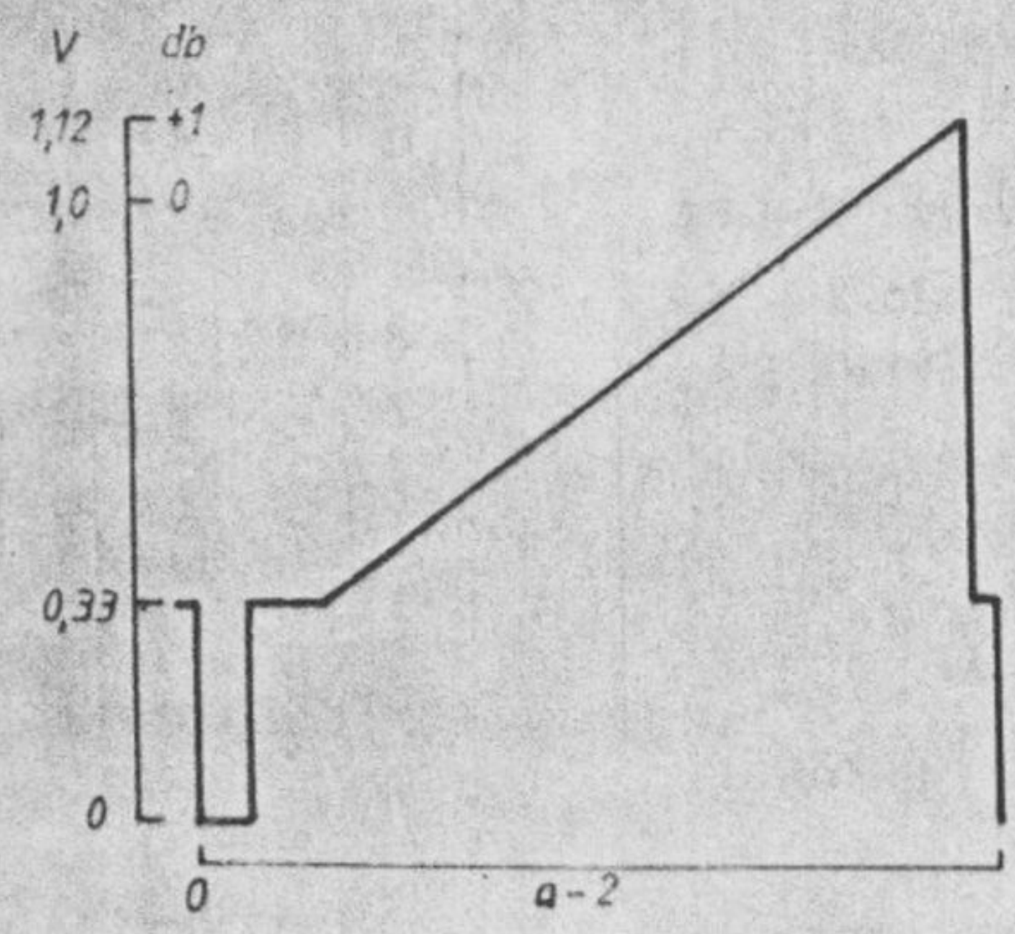
$$a_r = 20 \log \frac{\Gamma + 1}{\Gamma - 1} \quad (dB)$$

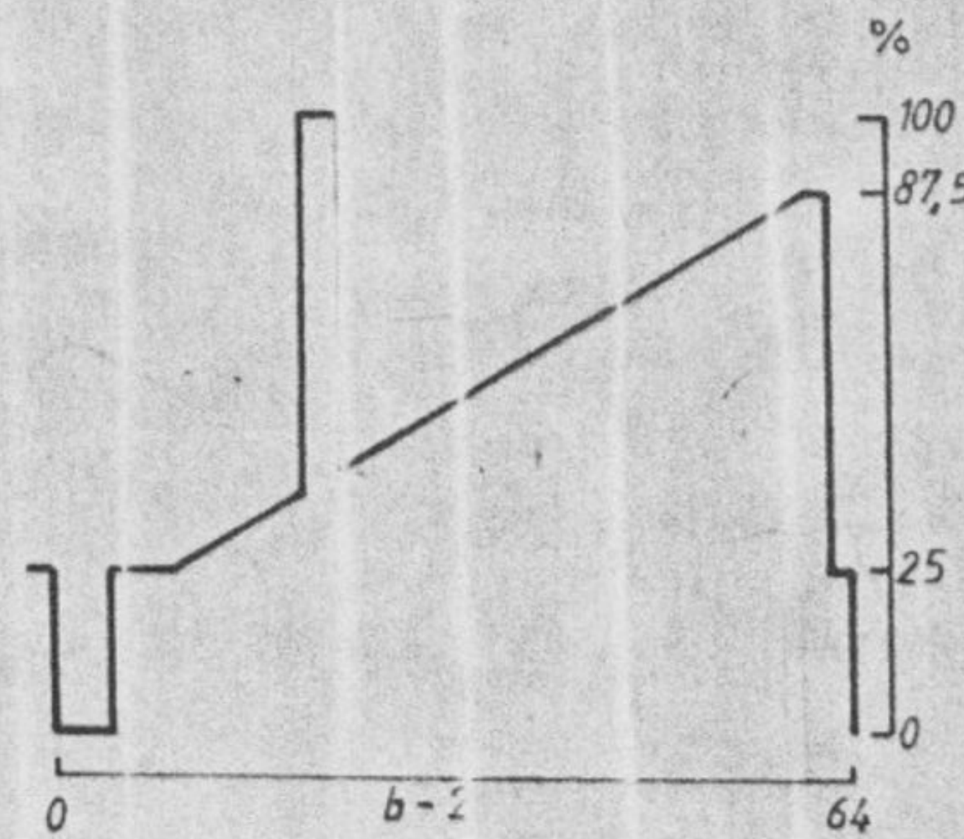
Pentru domeniul frecvenţelor video această metodă oferă o precizie suficientă, avînd şi avantajul că presupune o aparatură existentă în dotarea tuturor emiţătoarelor de TV din reţea.

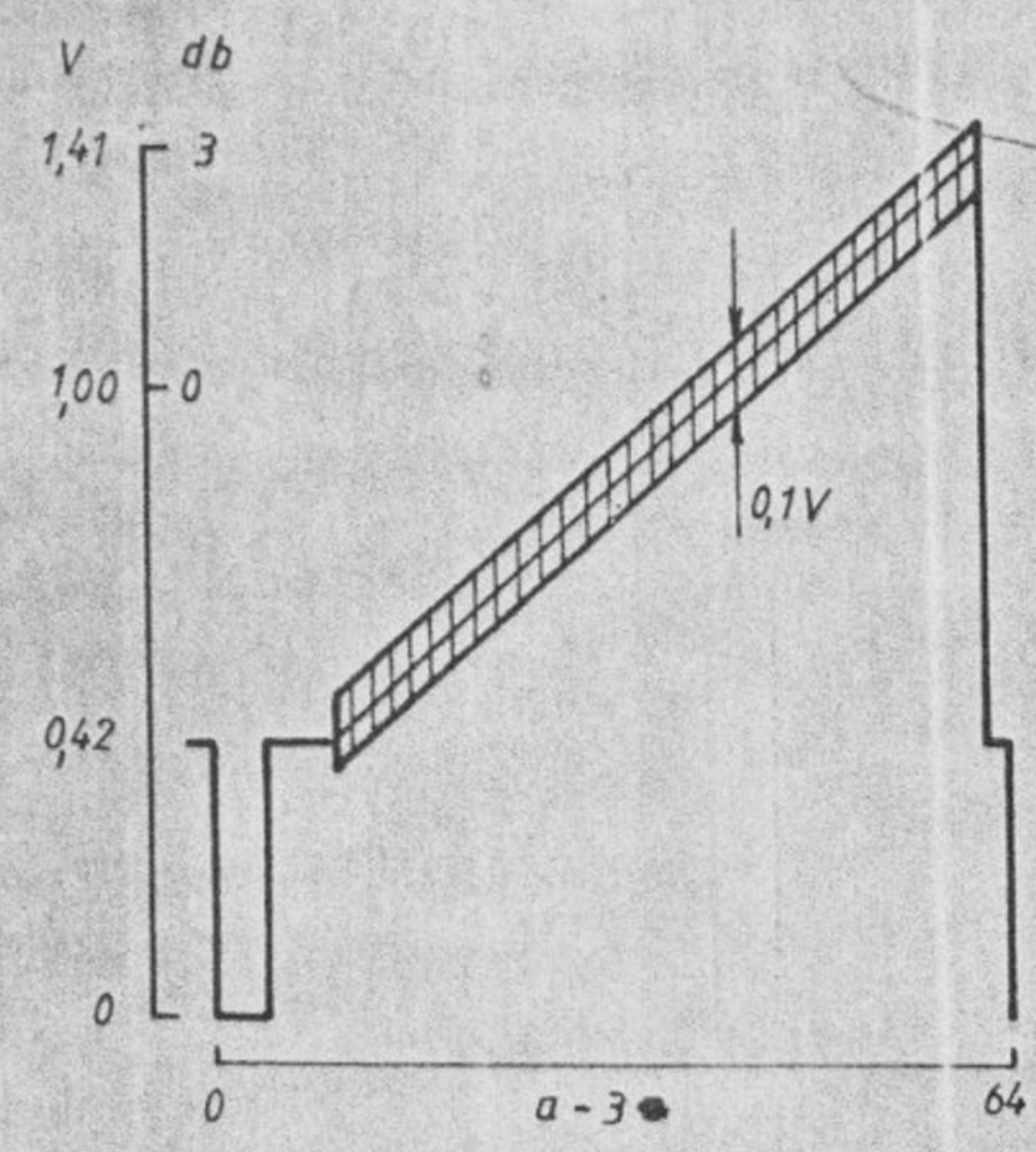
www.infoelectronica.ro











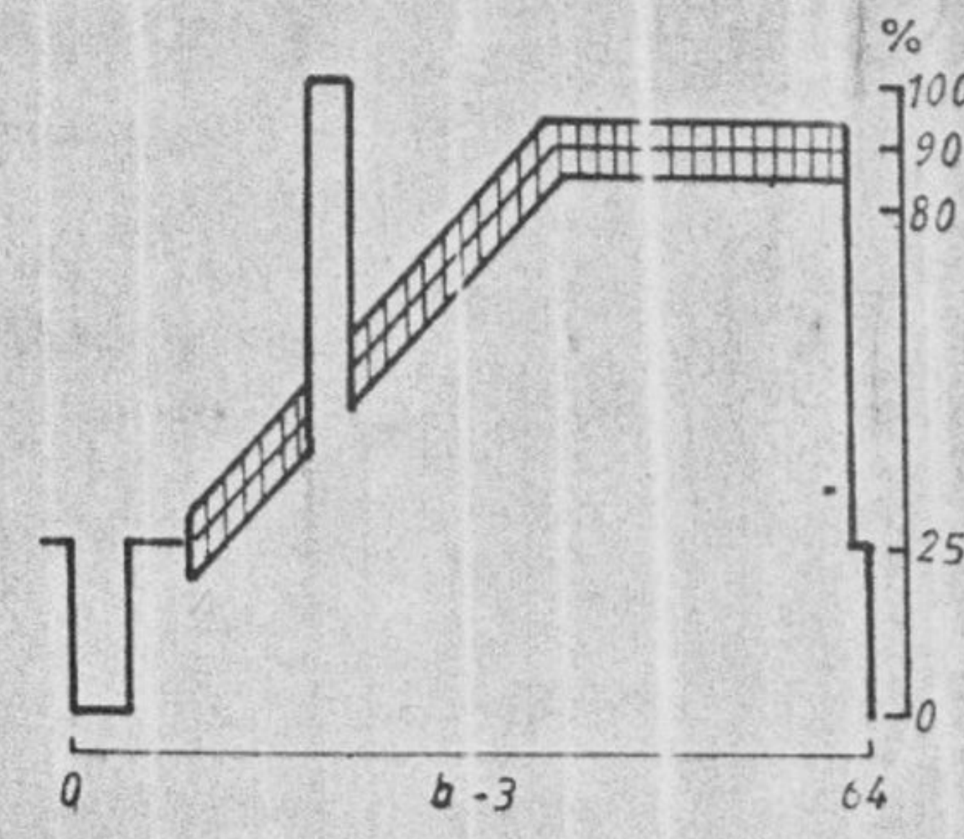


Fig. 4.33 Limitarea la alb

a - semnalul de măsură

b - semnalul de ieșire demodulat

www.infoelectronica.ro